



Caractériser et comprendre l'abandon de prairies humides par l'agriculture et explorer sa réversibilité : le cas du Finistère

Valentin Chapon

► To cite this version:

Valentin Chapon. Caractériser et comprendre l'abandon de prairies humides par l'agriculture et explorer sa réversibilité : le cas du Finistère. Sciences agricoles. 2015. dumas-01295233

HAL Id: dumas-01295233

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01295233>

Submitted on 30 Mar 2016

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.

**AGROCAMPUS
OUEST**

☐ CFR Angers

☒ CFR Rennes



Année universitaire : 2014-2015

Spécialité :

POMAR

Spécialisation (et option éventuelle) :

.....

Mémoire de Fin d'Études

☒ d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage

☒ de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage

☐ d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Caractériser et comprendre l'abandon de prairies humides par l'agriculture et explorer sa réversibilité : le cas du finistère

Par : Valentin CHAPON

INRA, UMR1302 SMART, F-35000, France

Agrocampus Ouest, UMR1302 SMART, F-35000, France

Soutenu à Rennes le 18 septembre 2015

Devant le jury composé de :

Président : Philippe Le Goffe (Professeur)

Maître de stage : Marie-Hélène Philippe (Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne) et Pierre Dupraz (INRA)

Enseignant référent : Carole Ropars (excusée)

Autres membres du jury (Nom, Qualité)

Youenn Gloaguen (Ingénieur agronome, Chambre d'Agriculture du Finistère)

Elodie Letort (Chargée de Recherche INRA)



Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité :

☐ Non ☒ Oui si oui : ☒ 1 an ☐ 5 ans ☐ 10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

INRA AGROCAMPUS OUEST
UMR SMART 1302

Directeur de l'Unité
4 Allée Adolphe Bobierre
CS 61103

35011 RENNES CEDEX

Inter. (33)2 23 48 53 82 - Fax (33)2 23 48 53 80

30/9/15

Droits d'auteur :

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail

☒ Oui ☐ Non

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☒ la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

Date et signature de l'auteur : 06/10/15



Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant :

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé

☒ Oui ☐ Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

☐ la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

☐ la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

☒ la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

30/9/15



(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3) Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

REMERCIEMENTS

Dans un premier temps je tiens à remercier mes trois maîtres de stage à savoir Marie Hélène PHILIPPE, Philippe LEGOFFE et Pierre DUPRAZ. Je les remercie pour tout le temps qu'ils m'ont accordé, afin de me suivre durant ce stage. A travers les différents entretiens que l'on a pu avoir, ils m'ont chacun apporté une part des connaissances nécessaires à la réalisation de ce travail.

Je remercie également Marie Hélène PHILIPPE pour m'avoir fait découvrir le métier d'ingénieur agronome en chambre d'agriculture et pour m'avoir fait connaître et visiter le Finistère.

Je tiens ensuite à remercier Isabelle SIMON, Youenn GLOAGUEN de la chambre d'agriculture du Finistère et Michel PECH pour m'avoir aidé durant mon stage. Particulièrement Youenn pour avoir pris le temps de m'initier à la cartographie, sans lui les résultats présents dans mon rapport n'existeraient pas.

Merci à Anne-Yvonne HENOT du CER pour m'avoir gentiment fourni les données comptables sans lesquelles le travail n'aurait pas été possible.

Je remercie également tout le personnel de l'unité UMR Smart et de la Chambre d'Agriculture du Finistère pour m'avoir accompagné durant ce stage de fin d'étude.

Merci à François BAREILLE pour sa disponibilité et son écoute et à Théophile QUITTE.

Pour terminer je remercie particulièrement mon père pour son aide en mathématiques et pour m'avoir aidé à prendre les photos des zones humides et ma mère pour la relecture de ce mémoire.

Liste des abréviations utiles

EBE : Excédent Brut d'Exploitation
ERC : Eviter Réduire Compenser
IPZH : Inventaire Permanent des Zones Humides
MAE : Mesure Agro-Environnementale
MAEC : Mesure Agro-Environnementale Climatique
MAET : Mesure Agro-Environnementale Territorialisée
MB : Marge Brute
NE : Surface agricole temporairement Non Exploitée
PAC : Politique Agricole Commune
PBS : Produit Brute Standard
PDRH : Programme de Développement Rural Hexagonal
PLU : Plan Local d'Urbanisme
RA : Recensement Agricole
SAU : Surface Agricole Utile
SAT : Surface Agricole Totale
SFP : Surface Fourragère Principale
SIE : Surface d'Intérêt Ecologique
UE : Union Européenne
UGB : Unité Gros Bétail
UTA : Unité Travail Annuelle
UTH : Unité Travail Humain
VA : Vache allaitante
VL : Vache Laitière
ZH : Zone Humide

Table des figures

| | |
|--|----|
| FIGURE 1 CARTE REPRESENTANT LES ZONES HUMIDES CRITERES DE FIABILITE 6 DANS LE DEPARTEMENT DU FINISTERE | 18 |
| FIGURE 2 ABANDON PARTIELLEMENT HUMIDE ET ABANDON EXCLUSIVEMENT HUMIDE | 21 |
| FIGURE 3 : CARTE REPRESENTANT L'INTENSITE DE ZONES HUMIDES AU NIVEAU COMMUNAL..... | 23 |
| FIGURE 4 CARTE REPRESENTANT L'INTENSITE DE L'ABANDON PARTIELLEMENT HUMIDE AU NIVEAU COMMUNAL | 24 |
| FIGURE 5 CARTE REPRESENTANT L'INTENSITE D'ABANDON EXCLUSIVEMENT HUMIDE AU NIVEAU COMMUNAL | 25 |
| FIGURE 6 CARTE DE LA COMMUNE DE BRIEC | 27 |
| FIGURE 7 CONSENTEMENT A RECEVOIR..... | 32 |
| FIGURE 8 ACP DES DONNEES INDIVIDUELLES A L'ECHELLE COMMUNALE | 34 |
| FIGURE 9 INTENSITE D'ABANDON ET PRODUCTIVITE DU TRAVAIL | 35 |
| FIGURE 10 SCHEMA « SPECIALISATION ET ABANDON » | 36 |

Table des tableaux

| | |
|---|----|
| TABLEAU 1 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION DANS LE FINISTERE ENTRE 1931 ET 1952 SOURCES : (CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTERE, 1990). | 9 |
| TBALEAU 2 : ÉVOLUTION DU TRAVAIL AGRICOLE ENTRE LA FIN DU XIX ^{EME} ET LE DEBUT DU XX ^{IEME} SIECLE EN BRETAGNE, SOURCE : (CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTERE, 1990). | 10 |
| TABLEAU 3 : EVOLUTION DU FACTEUR TRAVAIL DANS L'AGRICULTURE FINISTERIENNE ENTRE 1992 ET 2013 (SOURCE MSA - OEFA BRETAGNE3) | 10 |
| TABLEAU 4 : SURFACES AGRICOLES DANS LE FINISTERE SOURCES : RA 2000 ET 2010 (AGRESTE)..... | 11 |
| TABLEAU 5 : CAHIER DES CHARGES POUR UNE L'ENTRETIEN AGRICOLE D'UNE ZONE HUMIDE..... | 16 |
| TABLEAU 6 : NATURE DES TERRES DANS LE FICHIER CADASTRAL | 16 |
| TABLEAU 7 : PRESENTATION DU JEU DE DONNEES INDIVIDUELLES | 19 |
| TABLEAU 8 : PRESENTATION DES VARIABLES DU JEUD DE DONNEES INDIVIELLES..... | 22 |
| TABLEAU 9: RESULTATS DES ENQUETES TERRAINS | 29 |
| TABLEAU 10 RESULTATS DES TMC DONNEES COMMUNALES | 41 |

TABLE DES ANNEXES

| | |
|---|----|
| ANNEXE 1 LISTE DES SURFACES A INTERET ECOLOGIQUE | 49 |
| ANNEXE 2 SURFACE POUR LAQUELLE A ETE ETUDIE UN POSSIBLE VERSEMENT POUR SERVICES ENVIRONNEMENTAUX DANS UNE EXPLOITATION | 50 |
| ANNEXE 3 SURFACE POUR LAQUELLE A ETE ETUDIE UN POSSIBLE VERSEMENT POUR SERVICES ENVIRONNEMENTAUX DANS UNE EXPLOITATION | 51 |
| ANNEXE 4 CARTE REALISEE PAR YOUNN GLOAGEN REPRESENTANT LES DIFFERENTES PRODUCTIONS DANS LE FINISTERE (APPROXIMATIF) ... | 53 |
| ANNEXE 4 QUESTIONNAIRE DESTINE AUX ENTRETIENS TERRAIN (1 ^{ERE} PARTIE) | 54 |
| ANNEXE 5 QUESTIONNAIRE DESTINE AUX ENTRETIENS TERRAIN (2IEME PARTIE) | 55 |
| ANNEXE 6 QUESTIONNAIRE DESTINE AUX ENTRETIENS TELEPHONIQUES (2IEME PARTIE) | 56 |
| ANNEXE 7 MODELE MICRO-ECONOMIQUE, REALISE EN DEBUT DE STAGE | 57 |
| ANNEXE 7 PHOTOGRAPHIE (ZH N°1) PRISE A BRIEC, ZONES HUMIDES EN VOIE DE CONSTRUCTION QUI N'APPARAÎT PAS DANS LE CADASTRE COMME ZONE AGRICOLE. | 62 |
| ANNEXE 8 PHOTOGRAPHIE (ZH N°2) PRISE A BRIEC, ZONE HUMIDE EN BORD DE ROUTE A L'ABANDON | 62 |
| ANNEXE 9 PHOTOGRAPHIE (ZH N°3) PRISE A BRIEC, TRACTEUR FAUCHANT UNE ZONE HUMIDE « ABANDONNEE »..... | 63 |
| ANNEXE 10 PHOTOGRAPHIE (ZH N°4) PRISE A BRIEC, PLANTATION DE PEULPLIERS..... | 64 |
| ANNEXE 11 PHOTOGRAPHIE (ZH N°5) PRISE A BRIEC, ZONE HUMIDE PATUREE..... | 65 |
| ANNEXE 12 PHOTOGRAPHIE (ZH N°1) PRISE A PLEUVEN, ZONE EN VOIE D'ABANDON | 66 |
| ANNEXE 13 PHOTOGRAPHIE (N°2) PRISE A PLEUVEN, ZONE HUMIDE FAUCHEE..... | 67 |

| | |
|---|----|
| ANNEXE 14 PHOTOGRAPHIE (ZH N°3) PRISE A PLEUVEN, ZONE HUMIDE ABANDONNEE DEPUIS QUELQUES TEMPS | 68 |
| ANNEXE 15 PHOTOGRAPHIE (ZH N°4) PRISE A PLEUVEN, ZONE HUMIDE FAUCHEE PRES DE PATURES | 69 |
| ANNEXE 16 PHOTOGRAPHIE (ZH N°5) PRISE A PLEUVEN, ZONE HUMIDE PATUREE..... | 70 |
| ANNEXE 17 STATISTIQUES DESCRIPTIVES DONNEES COMMUNALES | 71 |
| ANNEXE 18 COMPARAISON DE L'UTILISATION DES VARIABLES DE L'ANNEE 2000 ET DE L'ANNEE 2010 | 72 |
| ANNEXE 19 ETUDE DE L'ENDOGENEITE CORRELEES..... | 73 |
| ANNEXE 20 SORTIE STATA : MCO DONNEES COMMUNALES (1ERE PARTIE) | 74 |
| ANNEXE 21 SORTIE STATA : MCO DONNEES COMMUNALES (2IEME PARTIE) | 75 |
| ANNEXE 22 SORTIE STATA : DMC DONNEES COMMUNALES (1ERE PARTIE) | 76 |
| ANNEXE 23 SORTIE STATA : DMC DONNEES COMMUNALES (2IEME PARTIE) | 77 |
| ANNEXE 24: TMC DONNEES COMMUNALES (1ERE PARTIE) | 78 |
| ANNEXE 25: TMC DONNEES COMMUNALES (2IEME PARTIE) | 79 |
| ANNEXE 26 SORTIE STATA : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DONNEES INDIVIDUELLES (DONNEES COMPTABLES)..... | 80 |
| ANNEXE 27 SORTIE STATA : TMC DONNEES INDIVIDUELLES AVEC CONTRAINTE (1ERE PARTIE) | 81 |
| ANNEXE 28 SORTIE STATA : TMC DONNEES INDIVIDUELLES AVEC CONTRAINTE (2IEME PARTIE) | 82 |
| ANNEXE 29 SORTIE STATA : DMC DONNEES INDIVIDUELLES (1ERE PARTIE) | 83 |
| ANNEXE 30 SORTIE STATA : DMC DONNEES INDIVIDUELLES (2IEME PARTIE) | 83 |
| ANNEXE 30 SORTIE STATA : MCO DONNEES INDIVIDUELLES (1ERE PARTIE)..... | 84 |
| ANNEXE 31 SORTIE STATA : MCO DONNEES INDIVIDUELLES (2IEME PARTIE)..... | 85 |
| ANNEXE 33 SORTIE STATA : TMC DONNEES INDIVIDUELLES (2IEME PARTIE) | 87 |
| ANNEXE 34 : RESULTATS DES ENQUETES TELEPHONIQUES | 88 |
| ANNEXE 35 ETUDE ECONOMETRIQUE DE L'ABANDON A L'ECHELLE DE L'EXPLOITATION, UTILISATION DES DONNEES COMPTABLES..... | 89 |
| ANNEXE 36 CARTE DE LA COMMUNE DE PLEUVEN AVEC LES DIFFERENTES ZONES HUMIDES ABANDONNEES PHOTOGRAPHIEES | 93 |
| ANNEXE 37 INTENSITE DE L'ABANDON EN FONCTION DE LA PRODUCTIVITE DE LA TERRE DES COMMUNES « HORS-SOL » ET « LEGUMIERES » | 95 |
| ANNEXE 38 INTENSITE DE L'ABANDON EN FONCTION DE LA PRODUCTIVITE DU TRAVAIL DES COMMUNES « HORS-SOL » ET COMMUNES « LEGUMIERES » | 96 |

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| I Introduction | 8 |
| II Contexte et objectif de l'étude..... | 9 |
| 1) « La déprise agricole » | 9 |
| 2) Surface agricole dans le Finistère | 11 |
| 3) Règlementations environnementales | 11 |
| a) La nouvelle PAC « 2015-2020 » | 12 |
| b) Les Mesures Agro Environnementales..... | 13 |
| 3) La compensation écologique | 14 |
| 4) Règlementation sur les zones humides | 14 |
| III Matériel et méthode | 15 |
| 1) Elaboration d'enquêtes | 15 |
| 2) Construction d'un modèle micro-économique..... | 16 |
| 3) Cartographie | 16 |
| 4) Econométrie, utilisation de données comptables | 19 |
| a) Les données au niveau communal..... | 19 |
| b) Les données comptables d'exploitations | 21 |
| IV Résultats | 23 |
| 1) Résultats cartographiques | 23 |
| 2) Conclusion et discussion suite aux entretiens avec les agriculteurs..... | 28 |
| a) Pratiques diversifiées | 28 |
| b) Etat des lieux de l'abandon | 29 |
| c) Législation et abandon | 30 |
| d) Paiement pour Services Environnementaux..... | 31 |
| 3) Etude économétrique | 34 |
| a) Etude simple de l'abandon à l'échelle communale | 34 |
| b) Etude économétrique à l'échelle communale | 37 |
| V CONCLUSION | 44 |
| Bibliographie | 46 |
| ANNEXES..... | 48 |

I Introduction

En 1971, plus de 90 pays ont signé la convention de Ramsar, dès lors une définition des zones humides a été reconnue par ces pays afin de favoriser la protection de ces espaces naturels. Les zones humides à cette époque sont définies comme : « Des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (Convention relative aux zones humides..., 1994). Puis en 1991, en France, la loi de l'eau a apporté une nouvelle définition des zones humides qui est la suivante : « Terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Loi sur l'eau, 1991).

Ces définitions ont contribué à la prise de conscience de l'importance environnementale de ces zones. Malgré cela, entre les années 80 et aujourd'hui en France nous aurions détruit les 2/3 des zones humides (EPBV, 2009). Aujourd'hui elles ne représenteraient plus que 5,5% de territoire métropolitain soit 2,4 millions d'hectares. Les causes de disparition sont multiples une grande partie d'entre elles sont liées à l'agriculture et à sa révolution verte, on y retrouve notamment : l'intensification de l'agriculture, l'augmentation de la taille des parcelles, le drainage, l'apport d'engrais azotés, l'intensification de l'élevage qui conduit à des chargements de bétail trop élevés qui dégradent l'équilibre fragile de ces zones. Aujourd'hui l'augmentation des activités piscicoles nuit également à de nombreuses zones, de par les pollutions qu'elle génère et la construction d'installations. Mais d'autres causes liées au développement des activités humaines en général comme l'urbanisation, la construction de barrages, de digues, de canaux, ou de ponts, et l'extraction de matériaux comme la tourbe, mettent à mal ces zones (CGDD, 2012).

Les zones humides contribuent à de nombreux services environnementaux ; elles participent à l'amélioration de la qualité de l'eau en fixant par exemple dans les zones agricoles certains pesticides, elles luttent contre l'érosion du sol et peuvent constituer une protection contre les crues en régulant le débit des cours d'eau. Les prairies humides sont après les forêts tropicales le deuxième puits de carbone au monde. Ces zones sont aussi des espaces de biodiversité importants puisque 50% de l'avifaune et 30% des espèces végétales sont liées de façon plus ou moins proche à ces milieux. Pour terminer ces zones abritent diverses activités de loisirs comme la pêche, la chasse ou la randonnée (les agences de l'eau, 2012).

Il est difficile d'estimer la valeur économique de ces services, car ils sont multiples et varient en fonction de la zone humide. Certains services peuvent dépendre de la situation géographique de la zone, de sa distance par rapport à des constructions ou à un cours d'eau par exemple. Dans d'autres cas la valeur des services peut dépendre des activités qui sont liées à ces zones. Mais la principale difficulté à estimer cette valeur économique, est le caractère d'ordre naturel qui différencie ces zones. En effet il existe différents types de zones humides, on peut ici citer les prairies humides eutrophes, les prairies mésophiles, les marais ou les tourbières par exemple, qui sont toutes des zones humides car elles correspondent aux critères de définition, mais qui comme étant différentes ne fournissent pas les mêmes services éco-systémiques (CGDD, 2012).

La valorisation des services éco-systémiques est une des difficultés majeures auxquelles ces zones sont confrontées. En d'autres termes elles ne rapportent pas directement de l'argent à leurs propriétaires car la monétarisation des services liés aux zones humides n'est pas encore courante dans notre société. Cependant on voit à l'heure actuelle certaines pratiques de compensation ou de création de marchés liés à l'environnement se mettre en place. Est-ce que la société doit payer l'agriculteur pour le carbone qui est séquestré par la zone humide dont il est propriétaire ? Qui doit payer et comment organiser les paiements ? Cette question est d'autant

plus importante que ces zones sont peu productives d'un point de vue agricole et étant donné que les services environnementaux rendus par ces zones ne sont que rarement rémunérés, nombreuses d'entre elles se retrouvent délaissées par l'homme. Ce qui est problématique car à l'inverse des forêts tropicales, ces zones notamment les prairies humides sont dépendantes d'un entretien humain pour être en état de fournir des services écosystémiques de qualité.

Ainsi le but de mon stage était de caractériser l'abandon des prairies humides dans le Finistère, d'expliquer les raisons de cet abandon agricole, et de comprendre la logique qui a conduit l'agriculteur à abandonner ses prairies humides. Pour cela des enquêtes dans les fermes et par téléphones ont été réalisées afin de comprendre la logique des agriculteurs qui ont abandonné des zones humides et la logique de ceux qui les ont conservé. En parallèle une étude cartographique a été réalisée pour mesurer l'ampleur du phénomène d'abandon. Cette étude a permis d'obtenir des informations sur l'abandon au niveau communal. Un premier jeu de données a été obtenu en mettant en commun les informations obtenues par cartographie et les données du Recensement Agricole (RA). Ce jeu de données a par la suite permis d'effectuer une étude économétrique afin de déterminer les raisons de l'abandon. Pour terminer une deuxième étude économétrique a été effectuée pour caractériser l'effet de l'abandon sur la marge brute, à l'aide de données comptables d'exploitations laitières mais aussi des données communales obtenues au préalable par cartographie.

II Contexte et objectif de l'étude

1) « La déprise agricole »

Dans le secteur agricole, les facteurs de production sont le capital, le travail et la terre. Une évolution de ces facteurs de production s'est effectuée en parallèle des révolutions industrielles qui ont apporté de nombreuses innovations technologiques. Ces innovations ont apporté une substitution mécanique, au travail humain. D'autre part avec les révolutions industrielles de nombreux ouvriers agricoles sont partis des zones rurales vers les villes pour travailler dans le secteur industriel en plein essor (HAYAMI, Y., RUTTAN, V., 1998). En plus, l'amélioration des conditions sociales des ouvriers dans l'industrie, à la suite des réformes du front populaire de la fin des années 30, rendait la vie urbaine attirante. Cet exode rural est une des raisons, mais aussi un des résultats du changement d'organisation de l'agriculture du début du XX^{ème} siècle (Chambre d'Agriculture du Finistère, 1990).

Tableau 1 : Évolution de la population dans le Finistère entre 1931 et 1952 sources : (Chambre d'Agriculture du Finistère, 1990).

| | 1931 | 1936 | 1946 | 1952 |
|---|---------|-----------------------|---------|-----------------------|
| Population totale dans le Finistère | 744.295 | 756.793 | 724.735 | 734.900 |
| Population urbaine dans le Finistère | 214.146 | 250.127 | 267.018 | <i>Pas de données</i> |
| Population rurale dans le Finistère | 530.149 | 506.666 | 457.717 | <i>Pas de données</i> |
| Pourcentage de la population active agricole par rapport à la population totale | 30% | <i>Pas de données</i> | 26.5% | <i>Pas de données</i> |

*Tbaleau 2 : Évolution du travail agricole entre la fin du XIX^{ème} et le début du XX^{ème} siècle en Bretagne,
Source : (Chambre d'Agriculture du Finistère, 1990).*

| | 1860 | 1890 | 1920 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|
| Chef d'exploitation | 210 000 | 230 000 | 210 000 |
| Aides familiales | 120 000 | 170 000 | 160 000 |
| Ouvriers agricoles | 155 000 | 160 000 | 60 000 |
| Population agricole masculine totale | 545 000 | 600 000 | 470 000 |

Plus tard la révolution verte, entre 1960 et 1990, produira dans les pays développés de nouveaux facteurs de production issus de l'industrie : machines, engrais, et produits phytosanitaires qui viendront se substituer au travail, diminuant une fois de plus l'importance du travail humain en quantité dans l'agriculture (HAYAMI, Y., RUTTAN, V., 1998).

Tableau 3 : Evolution du facteur travail dans l'agriculture finistérienne entre 1992 et 2013 (Source MSA - OEFA Bretagne3)

| | Chefs d'exploitation | Actifs familiaux | Salariés (équivalent Temps Plein) | Total | A/A-1 |
|------|-----------------------------|-------------------------|--|--------------|--------------|
| 1992 | 18 150 | 23 425 | 3 267 | 26 692 | |
| 1995 | 14 675 | 17 906 | 3 949 | 21 855 | -5.3% |
| 2000 | 12 499 | 14 291 | 5 041 | 19 332 | -4.4% |
| 2005 | 11 062 | 12 221 | 7 235 | 19 456 | -1.0% |
| 2010 | 9902 | 10 615 | 7165 | 17 780 | -1.9% |
| 2013 | 9407 | 9 940 | 7907 | 17 847 | 0.2% |

Le dernier tableau présente l'évolution du facteur travail dans l'agriculture finistérienne. On peut remarquer que la moitié des chefs d'exploitation ont disparu entre les années 1990, et 2010. Cette diminution du nombre de chefs d'exploitation est logiquement corrélée au nombre d'exploitations, ce qui peut s'expliquer par l'agrandissement de certaines exploitations et l'abandon de fermes situées dans des zones moins favorables à la production agricole par exemple. On voit que la main d'œuvre familiale est substituée depuis quelques années par l'emploi salarié. Ce type d'emploi a doublé dans le Finistère depuis les années 90. Ce changement de type de main d'œuvre peut avoir une influence sur la manière de produire. En d'autres termes un agriculteur propriétaire de ses terres ou chef d'exploitation, va passer plus de 35,40 heures sur l'exploitation par semaine, il y a donc une probabilité plus forte pour qu'il passe plus de temps sur des zones moins rentables comme des prairies humides contrairement à un ouvrier agricole. Une différence au niveau de la valeur de legs existe entre un exploitant propriétaire et un ouvrier ou un exploitant non propriétaire. En effet un agriculteur étant propriétaire attache une valeur plus importante à certaines zones moins productives mais avec une forte valeur environnementale, comme les zones humides. (MSA, 2012).

Ces premières informations illustrent, l'évolution agricole Bretonne et en particulier finistérienne, depuis un peu plus d'un siècle, où le travail humain a peu à peu été remplacé par des facteurs de production d'origine industrielle. Tout cela a conduit à l'augmentation de la surface des fermes par rapport au nombre de travailleurs agricoles. Les zones humides nécessitent plus de temps en terme de travail humain, car l'utilisation des machines et des produits phytosanitaires y est

contrainte et délicate. Ces difficultés d'entretien de ces surfaces s'additionnent à une faible productivité à faible valeur ajoutée. Dans le cas des zones humides la production étant essentiellement de l'herbe rarement de bonne qualité. Ces quelques éléments sont les principales raisons de l'abandon des zones humides ou leur disparition par le drainage dans le Finistère.

2) Surface agricole dans le Finistère

Tableau 4 : Surfaces agricoles dans le Finistère Sources : RA 2000 et 2010 (Agreste)

| Année | 2000 | 2010 |
|---|---------|---------|
| SAU ha | 397 208 | 385 380 |
| Prairies temporaires de moins de 6 ans et artificielles ha | 111 569 | 120 758 |
| Surfaces toujours en herbe ha | 46 635 | 34 982 |
| Céréales ha | 117 028 | 123 510 |

A travers ce tableau on observe tout d'abord une diminution de la surface agricole utile sur tout le département d'une dizaine de milliers d'hectares. Ensuite on remarque qu'en 10 ans la surface en herbe dans le Finistère a diminué de 1,6% contrairement à la surface en céréale qui a augmenté. Les surfaces qui ont le plus fortement diminué en terme de pourcentage sont les prairies permanentes qui ont diminué de près de 25%. Une des principales raisons de la diminution des prairies permanentes est la mauvaise interprétation de la PAC par le monde agricole, cette politique étant difficilement compréhensible. La définition du terme prairies permanentes au sens de la PAC est une prairie qui a été classée en prairie temporaire depuis plus de 5 ans (Règlement (UE) n° 1307/2013). Pour les agriculteurs une prairie permanente n'est pas retournable, ils y voient donc une possible perte de marge de manœuvre si leurs prairies se trouvent classées dans cette catégorie. Ainsi ils préfèrent retourner les prairies les plus vieilles au sens de la PAC, pour que celles-ci échappent à la catégorie prairie permanente. La non reconnaissance des prairies naturelles au niveau des définitions européennes est également un point important. Les prairies naturelles étant riches en biodiversité, bien plus riches que les prairies temporaires. Ainsi la non reconnaissance à leur juste valeur de ces prairies qui se caractérise par l'absence de soutien, contribue à leur retournement ainsi qu'à une perte de biodiversité.

3) Règlementations environnementales

Les normes environnementales sont de plus en plus nombreuses et de plus en plus contraignantes en particulier dans le secteur agricole. La nouvelle PAC et la conditionnalité des aides agricoles européennes ont pour but d'empêcher certaines pratiques dégradant l'environnement. Ces nouvelles règles se traduisent généralement sur le terrain par des obligations à respecter sans quoi une pénalité est appliquée sur les aides que perçoit l'exploitant. En légiférant les actions de l'homme sur l'environnement l'objectif est de diminuer leurs impacts sur les milieux naturels. Cependant d'un point de vue environnemental, ces normes ne sont pas toujours efficaces, et les agriculteurs les perçoivent comme une diminution de leur marge de manœuvre dans la gestion de leurs activités agricoles. Au sujet des zones humides, les normes encadrant ces zones, sont perçues par certains agriculteurs comme trop délicates à respecter et les poussent à les exclure de leur registre parcellaire graphique (RPG) quitte à sacrifier les aides obtenues avec l'entretien de ces surfaces. De nombreux agriculteurs trouvent que les services écosystémiques rendus par ces zones ne sont pas rémunérés à leurs justes valeurs, en tenant compte de la faible productivité de ces zones, et de leur importante demande en temps de travail. (PELTIER, J., KOLLEN, A., 2005).

a) La nouvelle PAC « 2015-2020 »

La nouvelle PAC se présente, comme une politique plus équitable, une partie des paiements de base va être harmonisée entre les exploitations. Elle se veut également plus verte. Pour cela en plus de la conditionnalité mise en place en 2005, la PAC de 2015-2020 a inclus une nouvelle conditionnalité dans les paiements directs. Le principe des paiements verts est de lier 30% des paiements directs (paiements de base) à de nouvelles normes environnementales. Tous les agriculteurs recevant des paiements de base devront respecter ces nouvelles normes sur tous les hectares admissibles. Les pratiques sont les suivantes : diversification des cultures, maintien des prairies permanentes existantes, et respect d'un pourcentage de Surfaces d'Intérêt Environnemental (SIE) (MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 2014) (CHAMBRE D'AGRICULTURE, 2014).

Le premier volet concerne la diversité des cultures, cette exigence ne s'applique qu'aux terres arables. Chaque exploitation de plus de 30 hectares doit avoir au moins 3 cultures sans que l'une d'entre elle ne dépasse 75% de la surface arable (Règlement (UE) n° 1307/2013).

La deuxième partie des paiements a pour objectif de protéger les prairies permanentes (PP) au niveau régional et les pâturages sensibles dans les zones Natura 2000. Les prairies permanentes sont définies comme des surfaces produisant de l'herbe ou d'autres plantes fourragères herbacées, qui ne sont plus dans une rotation depuis 5 ans au moins. Les surfaces en jachère depuis plus de 5 ans peuvent également être considérées comme prairies permanentes sauf si elles sont comptabilisées comme SIE. Les prairies temporaires sont des prairies qui sont déclarées comme prairies depuis 5 ans ou moins. Il est intéressant de noter que la PAC ne définit pas et ne reconnaît pas le terme de prairies naturelles ou de prairies sensibles. En d'autres termes la différence de valeur d'un point de vue environnemental entre une prairie naturelle et une prairie temporaire ou permanente n'est pas reconnue.

Un ratio de référence des surfaces en prairies permanentes par rapport à la surface agricole totale déclarée par les agriculteurs doit être calculé en 2015 aux niveaux régional et infra-régional. Ce ratio est calculé de la façon suivante :

$$\text{Ratio de référence 2015} = \frac{\text{Surfaces de PP déclarées en 2012} + \text{Nouvelles surfaces PP déclarées en 2015}}{\text{Surfaces totales déclarées en 2015}} \text{ [par les agriculteurs soumis au verdissement]}$$

Ensuite chaque année un nouveau ratio est calculé de la manière suivante :

$$\frac{\text{Surfaces de PP déclarées sur la campagne}}{\text{Surfaces déclarées sur la campagne}}$$

Le but de ce ratio est de contrôler la baisse des surfaces en prairies permanentes. Si ce dernier baisse de plus de 5% (sauf si la diminution du ratio est due à un boisement) un rétablissement des surfaces en prairies permanentes pour les agriculteurs les ayant retournées les 2 années précédentes ou les 3 années précédentes pour 2015 pourra être demandé.

Concernant les prairies dites sensibles d'un point de vue environnemental, c'est-à-dire non retournables, l'état les détermine à travers les zones natura 2000, qui sont des « zones de protection spéciale ». Dans ces espaces protégés les tourbières et les zones humides sont non retournables (Règlement (UE) n° 1307/2013).

Enfin la dernière partie des paiements verts correspond à la mise en place des SIE (Surface d'Intérêt Ecologique). Ces dernières remplacent les SET (Surfaces en Eléments Topographiques). Les SET et les SIE, ont toutes les deux pour but de maintenir ou de mettre en place des éléments de biodiversité dans les fermes. Deux points ressortent de ces SIE, la non prise en compte d'éléments topographiques aux alentours des prairies permanentes et la non reconnaissance de prairies humides comme SIE. Le but des SIE étant de protéger les éléments de biodiversité dans

les exploitations agricoles il est paradoxal que ces éléments ne soient pas pris en compte alors qu'ils contribuent à de nombreux services environnementaux. De plus, il aurait été intéressant de mettre en place ces surfaces en intégrant une logique de continuité entre les fermes et ainsi favoriser la gestion commune de ces surfaces entre agriculteurs car la biodiversité ne se mesure pas à l'échelle d'une ferme mais à l'échelle d'un territoire. La liste des SIE est disponible en annexe.

b) Les Mesures Agro Environnementales

Les MAEC ont pour but de financer des pratiques favorables à l'environnement en les maintenant ou en les développant. Les aides sont ciblées sur des zones où les activités sont menacées par des risques d'abandon, comme la disparition de l'activité d'élevage, l'implémentation de nouvelles cultures plus rentables ou l'intensification des pratiques agricoles. Pour cela, plusieurs types de risques sont identifiés par le ministère selon le potentiel agronomique des zones agricoles. La notion de risque est importante car c'est ce paramètre qui détermine le montant de l'aide allouée. Les MAEC proposées par la nouvelle PAC se divisent en trois groupes : les mesures systèmes, les mesures localisées et les mesures « biodiversité et génétique ». Par la suite on ne citera que les mesures ayant un lien avec les zones humides, c'est-à-dire les MAEC qui pourraient permettre de favoriser le maintien, ou la réhabilitation de zones humides par des pratiques favorables à ces écosystèmes particuliers (DRAAF BRETAGNE, 2015). Le fonctionnement de ces MAEC localisées se rapproche du fonctionnement des MAE qui existaient dans la précédente PAC (2007-2013). Dans ce volet, concernant les zones humides on retrouve la MAEC « herbe_13-Gestion des milieux humides ». L'enjeu est de protéger les prairies humides présentant une faune et une flore remarquables. Si l'exploitant s'engage il pourrait être soumis aux obligations d'entretien suivantes qui dépendent de la localité de l'exploitation ; l'entretien des berges (mares, fossés, cours d'eau) afin de maîtriser la végétation terrestre, le fauchage des mares, fossés et cours d'eau, l'entretien des franges végétalisées non ligneuses et des éléments paysagers nécessitant une gestion particulière mais aussi la remise en état des prairies après abandon et pour finir le maintien de l'accès aux parcelles. En plus les zones engagées doivent respecter certaines pratiques qui sont les suivantes :

- Respecter le chargement moyen annuel maximum de 1.4UGB/ha pour chaque élément engagé.
- Respecter le nombre d'années où la fauche et/ou le pâturage est autorisé(e).
- Respecter la fertilisation maximale.
- Interdiction de retournement. Seul un travail superficiel du sol est autorisé au bout de 5 ans.
- Interdiction d'utiliser des produits phytosanitaires.

Les surfaces « engageables » sont basées sur la cartographie des zones potentiellement humides réalisée par le Ministère en charge de l'écologie ou sur toute autre cartographie. Le montant de l'aide est de 120 euros par hectare. Il est basé sur les coûts d'opportunité suivants. C'est-à-dire le temps de travail supplémentaire sur ces zones par rapport aux parcelles drainées ou non humides. Mais il est également basé sur le risque d'intensification des pratiques ou de changement d'activité. Ces pratiques visent à augmenter la productivité du travail et ainsi augmenter le profit du producteur. Et en dernier le risque d'abandon et la perte des services écologiques rendus par ces zones (DRAAF BRETAGNE, 2014).

Une deuxième MAEC localisée concernant les zones humides est : « HERBE_11 » qui cible l'absence de pâturage et de fauche en période hivernale sur les prairies et les habitats remarquables humides. Cette aide est plafonnée à 54.86€/ha. Le surcoût horaire est rémunéré à 18.86€/heure. L'absence de pâturage et de fauche par rapport à la pratique habituelle est rémunérée 0.40 € par jour d'absence (DRAAF BRETAGNE, 2014).

Ces aides adaptées aux milieux humides tentent de rémunérer les interventions des agriculteurs sur ces zones moins rentables, mais on imagine que ce type d'engagement a un poids administratif important. Cependant les MAE, de la précédente PAC n'avaient pas eu beaucoup de succès. Elles étaient perçues par les agriculteurs comme trop contraignantes et pas assez rémunérées par rapport à la charge de temps imposée. Mais la peur des contrôles qui accompagnent ces engagements reste le principal frein à ces MAEC.

3) La compensation écologique

Le principe de compensation des impacts résiduels sur la biodiversité existe en France depuis la loi du 10 juillet 1976. L'article 2 stipule que : « Les études, préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel, peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences ... Le contenu de l'étude d'impact qui comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet y engendrerait et les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement » (GERMANEAU G et al , 2012).

Ce principe a ensuite été repris par la directive « habitats, faune, flore » et les lois sur l'eau de 1992 et 2006. La compensation écologique essaye de suivre la séquence ERC (Eviter Réduire Compenser) qui dans le meilleur des cas, doit se mettre en place de manière équitable. Cette équité se divise en 4 parties:

- l'équité sociale : les écosystèmes apportent du bien-être à l'humain à travers les services d'approvisionnement, de régulation et culturels.
- l'équité géographique : la biodiversité varie dans l'espace suivant les conditions climatiques, pédologiques.
- l'équité temporelle : la destruction d'un site est plus ou moins immédiate alors que les résultats de la compensation peuvent mettre plusieurs années au minimum avant de commencer à fournir les services écologiques perdus avec la disparition du site compensé.
- équivalence écologique : ce dernier point introduit l'idée qu'il y a une hiérarchie au niveau de la biodiversité et que l'on ne peut pas compenser tout avec tout.

La compensation écologique est un élément important dans le cas des zones humides car leur destruction entraîne depuis quelques temps une compensation obligatoire qui suit les étapes préalablement citées de la séquence ERC. Cependant la compensation dans le milieu agricole n'est pas encore une démarche suffisamment répandue (ETRILLARD, E., PECH, M., 2014).

4) Règlementation sur les zones humides

Sur l'ensemble de la région Bretagne le retournement, le remblaiement, le drainage et le creusement de zones humides est interdit. Cette interdiction est définie par la directive nitrates. Sur l'ensemble du territoire une zone humide ne peut pas être retournée si elle se trouve sur une zone inondable. Cette protection spéciale n'existe que dans la région Bretagne, afin de lutter contre les nitrates, bien que des zones humides soient présentes dans toute la France (Dausse A, 2014). On peut alors se demander pourquoi la PAC qui souhaite « se verdir » n'a pas mis en place de nouvelles normes pour protéger ces prairies humides du retournement et du drainage sur tout le territoire français et européen.

De plus l'entretien des fossés est limité mais autorisé avec une cureuse du moment où la machine n'agrandit pas la taille du fossé. Contrairement à l'entretien de cours d'eau qui est interdit avec une machine sauf autorisation, mais qui est autorisé à la main. Le principal problème de cette réglementation est la difficulté pour les agriculteurs à savoir ce qui est classé en cours d'eau et ce qui est classé en fossé. Cette lacune de connaissance entraîne dans beaucoup de cas le choix pour la non intervention de part de l'agriculteur. Les zones humides peuvent être ressemées pour cela

l'utilisation du rotodateur sur 10 cm de profondeur est autorisée (COIC M, 2015), et (RANNOU E, 2011).

Cette réglementation est excessivement floue, surtout du point de vue des agriculteurs. Ce qui se traduit sur le terrain par un refus d'intervention ou une intervention minimale pour éviter tout risque de pénalité, ou engagement dans les MAE zones humides.

Initialement l'objectif de cette réglementation est de supprimer les interventions humaines négatives sur ces zones tout en maintenant leurs caractères humides notamment par l'interdiction du drainage ou de la mise en place de fossés. Cependant elle est perçue par les agriculteurs comme très exigeante et ces contraintes peuvent conduire certains agriculteurs à abandonner ces zones humides. Si cette réglementation est construite dans un but essentiellement de préservation de la biodiversité, on peut se poser la question suivante, une zone humide abandonnée apporte elle autant de services éco systémique qu'une zone humide entretenue ?

III Matériel et méthode

1. Elaboration d'enquêtes

Le questionnaire a été construit en début de stage, dans un premier temps il m'a permis de cibler les problématiques autour des zones humides. Le but de ce questionnaire était de comprendre aussi bien les raisons de l'abandon que les raisons de l'entretien de certaines parcelles humides. J'ai commencé par interviewer les agriculteurs par téléphone, en utilisant la liste des agriculteurs référents zones humides au niveau de leur commune, il y en a environ plus de 300. Les agriculteurs référents sont des agriculteurs qui ont assisté à des réunions concernant les zones humides, il s'agit d'un engagement important. Ensuite je me suis rendu dans 10 fermes, pour m'entretenir directement avec les agriculteurs. Une partie de ces agriculteurs environ la moitié était engagée dans le projet ferme de référence. Les fermes de références appartiennent à un projet, prévu pour 4 ans, ayant pour but d'identifier les différentes méthodes de gestion des zones humides. Ce projet s'inscrit dans une démarche de développement durable, puisque les différentes pratiques observées sont analysées de manière économique, sociale et environnementale.

La première partie de ce questionnaire consiste à décrire les activités de l'exploitation de manière très générale. Ensuite le cœur de ces différents entretiens était de comprendre la gestion des zones humides, c'est-à-dire de connaître les activités maintenues sur ces zones. Dans un deuxième temps le sujet de l'abandon de zones humides était abordé. C'est à dire les principales raisons de l'abandon mais aussi les activités qui étaient présentes avant l'abandon et par qui elles étaient exercées. Par téléphone, étant contrains par le temps et la faible disponibilité des agriculteurs, j'ai adapté le questionnaire.

Ce questionnaire a également pour but d'estimer le consentement à recevoir des agriculteurs pour entretenir une parcelle humide dans deux situations. La première dans le cas où les parcelles humides ne sont pas à l'abandon. L'objectif est de savoir si l'agriculteur envisage d'abandonner ces zones et si possible les raisons de ce choix, pour ensuite essayer d'estimer la somme, c'est-à-dire le consentement à recevoir, qui lui permettrait de poursuivre l'activité qu'il exerce à aujourd'hui sur ces parcelles. Pour cela la question posée est la suivante : Le montant suivant ... par hectare, versé annuellement, sur 7 ans, vous permettrait-il de continuer à entretenir cette zone humide ? Cette question est posée 10 fois successivement à l'agriculteur, en tirant au sort le montant. Par téléphone le montant proposé était fixe de 700 ou 300 euros en cas de réponse négative, l'agriculteur était invité à proposer la somme pour laquelle il serait susceptible de s'engager. Dans le deuxième cas, la parcelle humide a déjà été abandonnée. On s'intéresse alors à la somme qui inciterait l'agriculteur à exercer de nouveau une activité agricole sur cette parcelle.

Sachant que la remise en état de la parcelle serait prise en charge par un organisme extérieur. Dans cette situation, étant donné que les activités agricoles sur ces parcelles ont été abandonnées, il fut nécessaire d'établir un cahier des charges d'entretien afin d'établir un cadre pour aborder le consentement à recevoir pour entretenir de nouveau ces parcelles humides. Ce cahier des charges est composé d'une fauche puis d'un pâturage. La fauche peut avoir lieu avant ou après le pâturage mais il est important qu'elle soit effectuée sur sol ressuyé. En revanche pour le pâturage plusieurs options sont possibles en fonction de la productivité de la parcelle, de la pression animale et du temps où elle est appliquée. Plusieurs options sont possibles, et les avis divergent, selon certains il vaut mieux mettre un nombre important d'animaux à l'hectare sur une courte durée. Cette pratique augmente la concurrence entre animal pour la consommation d'espèces végétales diminuant ainsi l'exigence alimentaire et contraint les bêtes à ingérer des espèces comme le jonc qui ne seraient pas consommées dans une parcelle avec une densité animale plus faible. L'autre option la plus répandue et de mettre sur ces zones une pression animale plus faible sur un temps plus long, cette solution est souvent envisagée pour éviter les problèmes de dégradation du sol. Le tableau ci-dessous synthétise les différentes options possibles en fonction de la pression animale et de la productivité de la parcelle. Les questionnaires utilisés sur le terrain et par téléphone sont disponibles en annexe.

Tableau 5 : Cahier des charges pour une l'entretien agricole d'une zone humide

| RDT de la parcelle | Nombre de jours de pâturage potentiel équivalent UGB | Chargement instantané | Nombre de mois | Chargement à l'année | Chargement sur deux mois | Herbe pâturée en Kg MS/ha |
|--------------------|--|-----------------------|----------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 4-5 t MS | 50 | 0.8 | 2.1 | 0.14 | 0.83 | 600 |
| | | 1 | 1.7 | | | |
| | | 1.2 | 1.4 | | | |
| | | 1.5 | 1.1 | | | |
| 7 t MS | 100 | 0.8 | 4.2 | 0.28 | 1.67 | 1200 |
| | | 1 | 3.3 | | | |
| | | 1.2 | 2.8 | | | |
| | | 1.5 | 2.2 | | | |

2. Construction d'un modèle micro-économique

Parallèlement au questionnaire, un modèle micro-économique a été construit en début de stage. La réflexion pour l'élaboration de ce modèle micro-économique m'a permis d'aborder la question de l'abandon de manière économique. La principale hypothèse est que le premier hectare abandonné a une marge brute nulle, tout comme le dernier hectare entretenu par l'agriculteur. Le modèle est présenté en annexe (n°7).

3. Cartographie

Nous poserons comme hypothèse qu'une parcelle abandonnée est une parcelle sortie du RPG, c'est-à-dire non déclarée à la PAC, mais considérée comme agricole par le cadastre. Pour le caractère humide de la parcelle, un inventaire a été réalisé dans une partie du Finistère (CONSEIL GENERAL FINISTERE, 2010). Pour repérer ces parcelles « humides abandonnées » j'ai suivi la démarche suivante : à l'aide du fichier cadastral regroupant les informations concernant la nature des terres (voir ci-dessous).

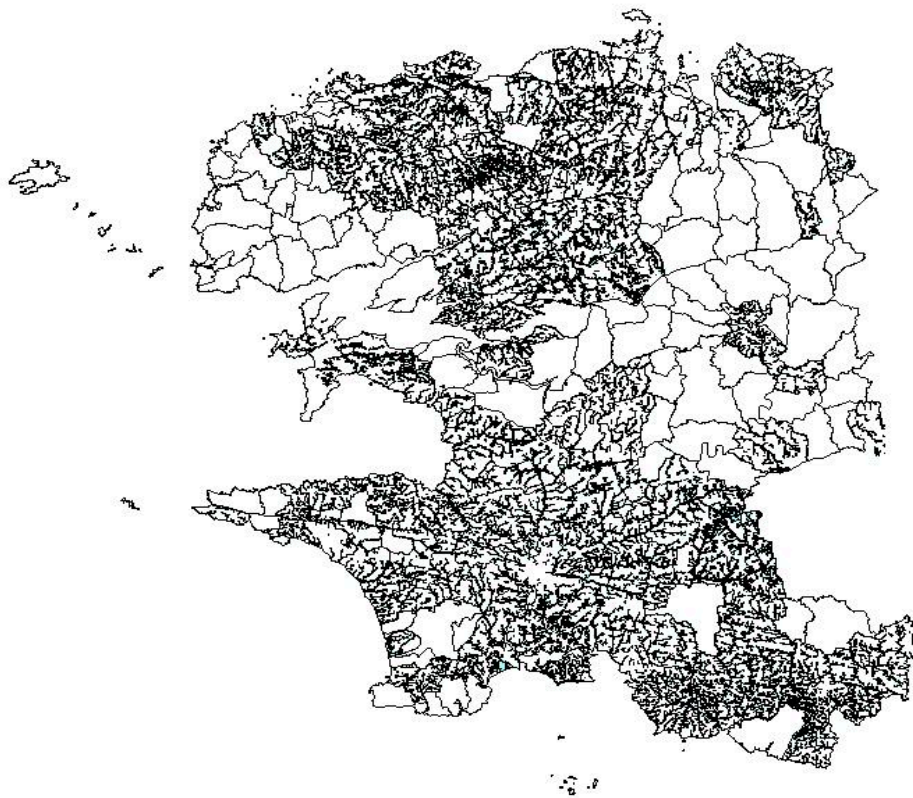
Tableau 6 : Nature des terres dans le fichier cadastral

| CGRNUM | Libellé du groupe |
|--------|-------------------|
|--------|-------------------|

| | |
|----|---------------------|
| 01 | Terres |
| 02 | Prés |
| 03 | Vergers |
| 04 | Vignes |
| 05 | Bois |
| 06 | Landes |
| 07 | Carrières |
| 08 | Eaux |
| 09 | Jardins |
| 10 | Terrains à bâtir |
| 11 | Terrains d'agrément |
| 12 | Chemin de fer |
| 13 | Sol |

Ensuite ces parcelles dites « agricoles » ont été comparées avec les déclarations PAC. Le Registre Parcellaire Graphique regroupe, par exploitation, les différents ilots que l'agriculteur a déclarés à la PAC. Chaque îlot est associé à un ou plusieurs codes de cultures. Il est fréquent qu'un îlot PAC contienne plusieurs parcelles cadastrales. Avec la fonction, « contain » du logiciel MapInfo, les parcelles cadastrales ayant leur barycentre à l'intérieur d'un îlot PAC ont été sélectionnées. En effectuant le raisonnement inverse, les parcelles agricoles exclues du RPG ont été obtenues. Ensuite afin d'obtenir les zones humides exclues du RPG, les parcelles « cadastrales » exclues du RPG ont été croisés avec l'inventaire des zones humides qui répertorie l'ensemble des zones humides dans le Finistère depuis plus de 10 ans. Chaque zone caractérisée comme humide est associée à un niveau de fiabilité en fonction des caractères humides observés, botaniques, pédologiques et agricoles. Une zone humide de « fiabilité 5 » est une zone où les caractères botaniques et pédologiques ont permis de classer la zone comme humide. Une zone humide de « fiabilité 6 » est une zone où l'agriculteur, a confirmé le caractère humide, préalablement décrit par les critères caractères botaniques et pédologiques. En revanche pour la suite de mon étude, j'ai dû me baser exclusivement sur ce critère de « fiabilité 6 », car le critère de fiabilité « 5 » n'est pas réalisé dans une logique communale mais dans une logique de bassin versant. Ainsi seulement 180 communes sur les 283 communes finistériennes ayant un inventaire complet sur toute leur surface communale ont pu être sélectionnées (CONSEIL GENERAL FINISTERE, 2010). Cette sélection communale représente 63% de la surface départementale et aussi 63% des communes. (Carte ci-dessous)

Figure 1 Carte représentant les zones humides critères de fiabilité 6 dans le département du Finistère



Pour terminer, les parcelles hors RPG agricole sont sélectionnées uniquement si elles chevauchent une zone humide. J'ai ainsi obtenu des parcelles cadastrales dont au moins une partie est humide hors RPG, il a été ensuite possible de calculer les surfaces de la parcelle totale et de la partie strictement humide. Les résultats ont ensuite été classés par commune. On a pu obtenir l'intensité de l'abandon strictement humide, et l'abandon de parcelles partiellement humides, en ramenant ces surfaces à la surface totale humide de la commune ou à la SAU par exemple.

Pour finir la cartographie m'a permis de calculer d'autres variables communales, comme la surface totale de la commune en utilisant les délimitations administratives. Mais aussi la SAT qui a été calculée en sommant les surfaces : terres, prés, vergers, landes et jardin du cadastre IGN. De plus afin de mesurer la pression urbaine au niveau communal, il a été possible de sommer par commune la surface construite et constructible, à l'aide du Plan Local d'urbanisme. Cette surface construite et constructible a été ramenée à la surface totale de la commune. Certaines communes comme Brest n'ayant pas de données disponibles ont été supprimées de la base, ce qui diminue ma base à 168 communes. Pour chaque commune, ayant des surfaces abandonnées les indicateurs suivant sont calculés : abandon/SAU2000, abandon/SAU2010, abandon/SAT, abandon/Surface de la commune, abandon/nombre d'exploitations 2000, abandon/ nombre d'exploitations 2010. Par la suite différentes cartes ont été effectuées, certaines sont présentées dans la partie résultat.

4. Création de bases de données

Une fois ces différentes valeurs obtenues, le but étant d'étudier l'abandon des zones humides par l'agriculture, deux bases de données sont utilisées pour étudier les facteurs qui favoriseraient ou à l'inverse protégeraient les zones humides de l'abandon par l'agriculture. Ces deux bases de données sont à considérer séparément d'une part car l'une s'attache à des données communales et l'autre à des données individuelles, mais aussi parce qu'elles expliquent deux « types d'abandons » qui par définition sont différents.

a) Les données au niveau communal

La première base de données est un croisement entre les données obtenues par cartographie et les données du recensement agricole de 2000 et 2010 disponibles sur le site de l'agreste. Les données obtenues à partir de la cartographie au niveau communal sont présentées dans le tableau suivant : la surface de zones humides agricoles abandonnées de la commune, « abandonnée exclusivement humide », la surface abandonnée « humide et non humide », la présence de littoral, la surface agricole totale de la commune calculée à partir des données cadastrales et la surface totale de la commune suivant ses limites « officielles », les surfaces construites et constructibles. Les données communales issues du RA et incluses dans la base de données communales sont : la Surface Agricole Utile (SAU), le Produit Brut Standard (PBS), le nombre global d'exploitations, hors-sol, tous types de bovins, polyculture élevage, maraichage et horticulture, le nombre d'unités travail annuel (UTA), le nombre de bovins, de vaches allaitantes, de vaches laitières, de porcins et de poulets de chairs. Le tableau ci-dessous récapitule les différentes variables et leurs unités ainsi que les variables construites à partir de ces premières données.

Tableau 7 : présentation du jeu de données individuelles

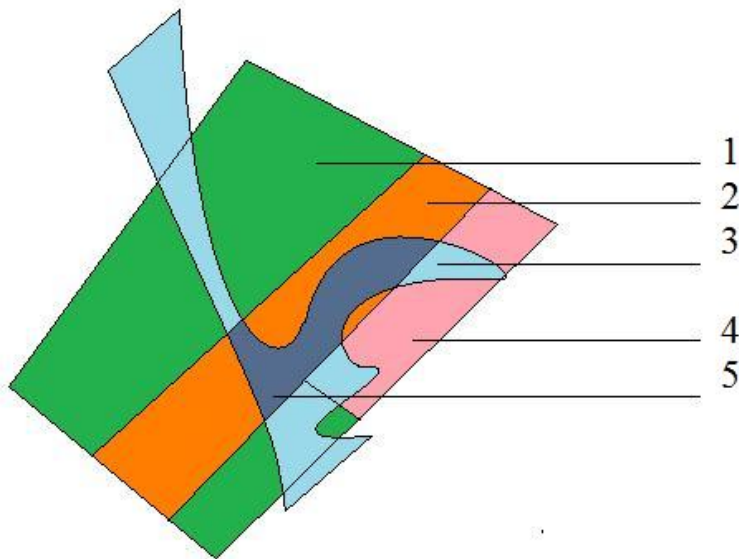
| Variables | Nom de la variable | Unité | Définition |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------|--|
| Surface | Non utilisée | Ha | Surface de la commune suivant ses limites administratives |
| SAU (2000 et 2010) | SAU2000/2010 | Ha | SAU de 2000 et 2010 (RA) |
| SAT | SAT2000/2010 | Ha | Calculé à partir du cadastre |
| UTA (2000 et 2010) | UTA2000/2010 | Ha | Unité travail Annuel (RA) |
| Produit Brut Standard (PBS) | PBS2010 | Milliers d'euros | Somme des produits uniformisés à l'échelle régionale ou nationale des productions végétales ou animales de l'exploitation en 2010 (RA) |
| Intensité de l'abandon | iabandon | Pourcentage | Rapport des zones humides abandonnées agricoles ramenées à toutes les zones humides agricole de la commune (cartographie) |
| iZH | iZH | Pourcentage | Rapport de la surface totale des zones humides de la commune par rapport à la SAU de 2010 (cartographie) |
| Pression urbaine | urba | Pourcentage | Somme de la surface urbanisée et à urbanisée par rapport à toute la surface de la commune (cartographie) |
| Nombre d'exploitation (2000 et 2010) | exploitation2000/2010 | Nombre | Nombre d'exploitations au sein de la commune ; comptabilisé par la situation géographique du siège d'exploitation (RA) |
| Littoral | Mer | Oui ou non | Présence de littoral dans la commune |
| Productivité du travail | ProdL | Euros/UTA | Somme de toutes les PBS des exploitations de la commune rapportée à la somme des UTA au |

| | | | |
|---|-----------------|----------------------------------|---|
| | | | niveau communal (RA) |
| Productivité de la terre | ProdT | Euros/hectares | Somme de toutes les PBS des exploitations de la commune rapportée à la SAU communale |
| Densité de bovins (2000 et 2010) | Bovins00/10 | Nombre/SAU2000 Nombre/SAU2010 | Nombre de Bovins au moment du Recensement Agricole de 2000 et de 2010 |
| Densité de vaches = Vaches laitières + Vaches allaitantes | Vaches2000/2010 | Nombre/SAU2000 Nombre/SAU2010 | Nombre de vaches au moment du Recensement Agricole de 2000 et de 2010. |
| Densité de vaches laitières | VL00/10 | Nombre/SAU2000 Nombre/SAU2010 | Nombre de Vaches laitières au moment du Recensement Agricole de 2000 et de 2010 |
| Vaches allaitantes | VA00/10 | Nombre/SAU2000 Nombre/SAU2010 | Nombre de Vaches allaitantes au moment du Recensement Agricole de 2000 et de 2010 |
| Porcins = tous types de porc | Porc00/10 | Nombre/SAU2000 Nombre/SAU2010 | Nombre de Porcins au moment du Recensement Agricole de 2000 et de 2010 |
| Poulets = Nombre de têtes de poulet de chair | Poulets00/10 | Nombre/SAU2000 Nombre/SAU2010 | Nombre de poulets au moment du Recensement Agricole de 2000 et de 2010 |
| Exploitation hors-sol | HS ou NHS | Oui ou non | Sélection des 18 communes ayant la plus forte densité d'exploitations hors-sol par rapport au nombre d'exploitation communale |
| Exploitation polyculture élevage | Non utilisée | Oui ou non | Sélection des 18 communes ayant la plus forte densité d'exploitations polyculture élevage par rapport au nombre d'exploitation communale |
| Exploitation tous types de bovins | Non utilisée | Oui ou non | Sélection des 18 communes ayant la plus forte densité d'exploitations tous types de bovins par rapport au nombre d'exploitation communale |
| Exploitation maraichage et horticulture | L ou NL | Oui ou non | Sélection des 18 communes ayant la plus forte densité d'exploitations maraichage et horticulture par rapport au nombre d'exploitation communale |
| Perte d'exploitations | Non utilisée | | Différence entre le nombre d'exploitation en 2000 et en 2010 |
| Perte de Surface | Non utilisée | | Différence entre la SAU de 2000 et la SAU de 2010 |

Pour créer les classes, à savoir des communes « légumières » et des communes « hors-sol » le dernier décile de la variable : nombre d'exploitations (maraichage et horticulture ou hors sol)/SAU de la commune a été utilisé. Pour les communes « légumières » cette valeur était de 0.00446569 sachant que la moyenne était 0.00240287. Pour les communes « hors-sol », cette valeur était de 0.008925484 sachant que la moyenne était de 0.004620151. Dans les deux cas les 18 communes sur les 180 au total, ayant le rapport nombre d'exploitations (légumières ou hors sol) par rapport à la SAU de la commune, le plus fort.

Comme précédemment expliqué dans la partie cartographie, l'abandon que l'on cherche à expliquer au sein de cette base de données est défini de la façon suivante. Sur la figure 2 ci-dessous il correspond à la zone bleue foncée (5)

Figure 2 Abandon partiellement humide et abandon exclusivement humide



Légende :

| | |
|---|--|
| 1 | Surface agricole déclarée à la PAC |
| 2 | Surface agricole non déclarée à la PAC |
| 3 | Surface humide « non abandonnée » |
| 4 | Surface non agricole non déclarée à la PAC |
| 5 | Surface humide « abandonnée » |

b) Les données comptables d'exploitations

La deuxième base de données, est en réalité la base de données comptable utilisée par Martial Chesnais (2014) pour étudier la différence de marge brute entre un hectare humide et un hectare non humide, en ne considérant que les hectares déclarés à la PAC. Cette base de données a été mise à disposition de nouveau cette année par le CER France. Elle regroupe les données comptables des années 2011 à 2013 de 175 exploitations finistériennes, dont 167 d'entre elles sont des exploitations laitières et 8 des exploitations d'élevages bovins. Nous disposons également de la localisation communale de ces exploitations ce qui nous permet de pouvoir ajouter aux données individuelles de l'exploitation, des données de la base communales comme la présence de mer, la pression urbaine, l'intensité humide de la commune donnée. Les variables de ce jeu de données sont présentées dans le tableau ci-dessous. Pour la suite nous déterminons qu'une observation correspond aux données comptables d'une année donnée pour une exploitation donnée. Ce qui au final équivaut à une base de donnée de 426 observations. En effet en 2012 et 2011 certaines exploitations présentent en 2013 ne sont pas présentes dans la base du CER. Les statistiques descriptives de l'ensemble de ces données sont disponibles en annexe.

Tableau 8 : présentation des variables du jeu de données individuelles

| Variables | Nom de la variable | Unité | Définition |
|---|--------------------|---------------------|---|
| Surface Agricole Totale (<i>ssat</i>) | ssat | Ha | Surface totale de l'exploitation (CER) |
| Surface déclarée à la PAC (<i>Srpg</i>) | srpg | Ha | Surface admissible à la PAC (CER) |
| Surface abandonnée (<i>Saba</i>) | Saba | Ha | Surface totale de l'exploitation – Surface admissible à la PAC = Saba |
| Surface Agricole Utile (<i>ssau</i>) | Ssau | Ha | (CER) |
| Prix du lait (<i>plait</i>) | plait | Euros/1000 litres | Valeur vente de lait/ Quantité de lait vendue |
| Prix des vaches de réformes (<i>pvache</i>) | pvache | Euros par vache | Valeur vente des vaches de réformes / Nombre de vaches de réformes vendues |
| Prix de la viande (<i>pviande</i>) | pviande | Euros/ Kg de viande | (valeur vente de veaux + valeur vente de génisses + valeur des autres animaux vendus) / (prix moyen veau*quantité de veaux vendus) + (prix moyen génisse * quantité de génisses vendues) + (prix moyen autres animaux * quantité d'autres animaux vendus) |
| Prix de l'alimentation pour les vaches laitières (<i>palim</i>) | palim | Euros/tonnes | Valeur de l'alimentation achetée / Quantité d'aliments achetés |
| Intensité de l'abandon (<i>zabandon</i>) | zabandon | Pourcentage | Rapport des zones humides abandonnées agricoles ramené à toutes les zones humides agricole de la commune (<i>cartographie</i>) |
| Intensité des zones humides (<i>zizh</i>) | zizh | Pourcentage | Rapport de la surface totale des zones humides de la commune par rapport à la SAU de 2010 (<i>cartographie</i>) |
| Pression urbaine | zurba | Pourcentage | Somme de la surface urbanisée et à urbanisée par rapport à toute la surface de la commune (<i>cartographie</i>) |
| Communale | communale | Nombre | Vaut 1 si les informations au niveau de la commune sont inconnues sinon vaut 0 |
| Mer | zmer | Oui ou Non | Présence de littoral dans la commune |
| Unité Travail Annuelle (ZUTA) | zuta | | Unité Travail Annuelle (CER) |
| Unité Travail Annuelle Famille (ZUTAFAM) | zutafam | Pourcentage | UTAFAM/UTA (CER) |
| Surface louée (zloc) | zloc | Pourcentage | Surface en fermage / Surface Agricole Utile (CER) |
| Surface maïs cultivée (zmaïs) | zmaïs | Pourcentage | Surface maïs/ Surface fourragère principale (CER) |
| Surface non surface fourragère principale (zsnsfp) | zsnsfp | Pourcentage | (SAU-Surface Fourragère Principale) / SAU (CER) |
| Zones Humide (zzh) | zzh | Pourcentage | Surface humide dans la surface déclarée à la PAC / Surface déclarée à la PAC (CER) |
| Dotations aux amortissements (zdotam) | zdotam | euros | (CER) |

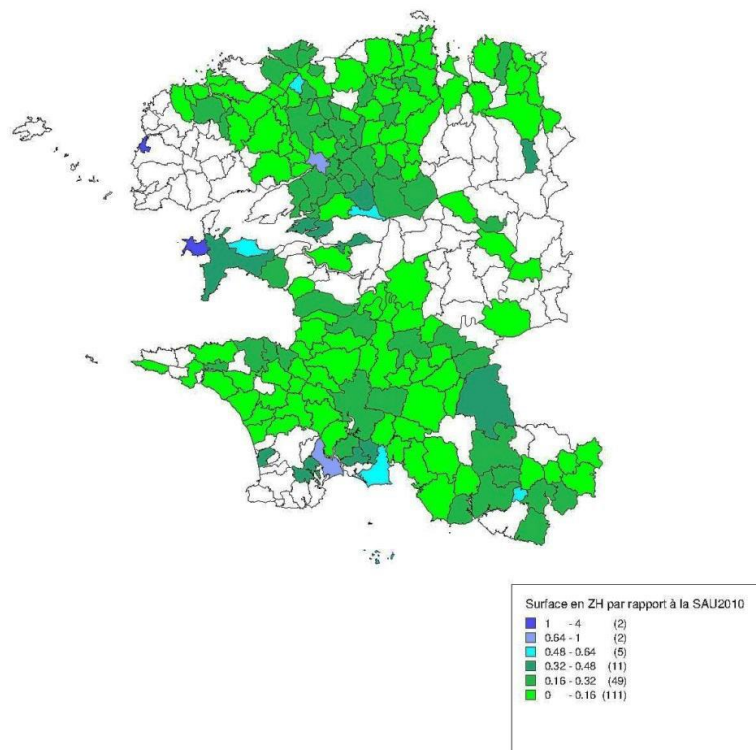
Pour cette partie la variable d'abandon n'est pas définie de la même façon. Elle correspond à la différence entre la surface totale de l'exploitation et la surface admissible PAC. On considérera pour toutes les exploitations que les zones humides déclarées en surface temporairement non exploitées à la PAC sont nulles. Mais aussi que la différence entre ces deux surfaces est majoritairement constituée par des zones humides. Même si cette hypothèse est fortement improbable, le but de cette étude économétrique est de pouvoir observer et comparer les tendances des facteurs d'abandon entre le niveau communal et individuel.

IV Résultats

1) Résultats cartographiques

Après avoir calculé différentes variables, concernant l'abandon des zones humides. On obtient une intensité d'abandon moyenne de 46% sachant que la surface humide communale moyenne est de 16% par rapport à la surface de la commune. On entend par intensité d'abandon la surface humide abandonnée par l'agriculture rapportée à la surface de toutes les zones humides de la commune. Les résultats détaillés sont disponibles annexe n° 17. Celles-ci sont représentées sous forme de carte ci-dessous. Ces cartes représentent dans l'ordre ; l'intensité de zones humides, l'intensité d'abandon de surfaces partiellement humide et l'intensité d'abandon de surfaces strictement humides. Les deux premières cartes sont basées sur des ratios ramenés à la SAU alors que la dernière carte a pour ratio la surface totale de zones humides de la commune.

Figure 3 : Carte représentant l'intensité de zones humides au niveau communal

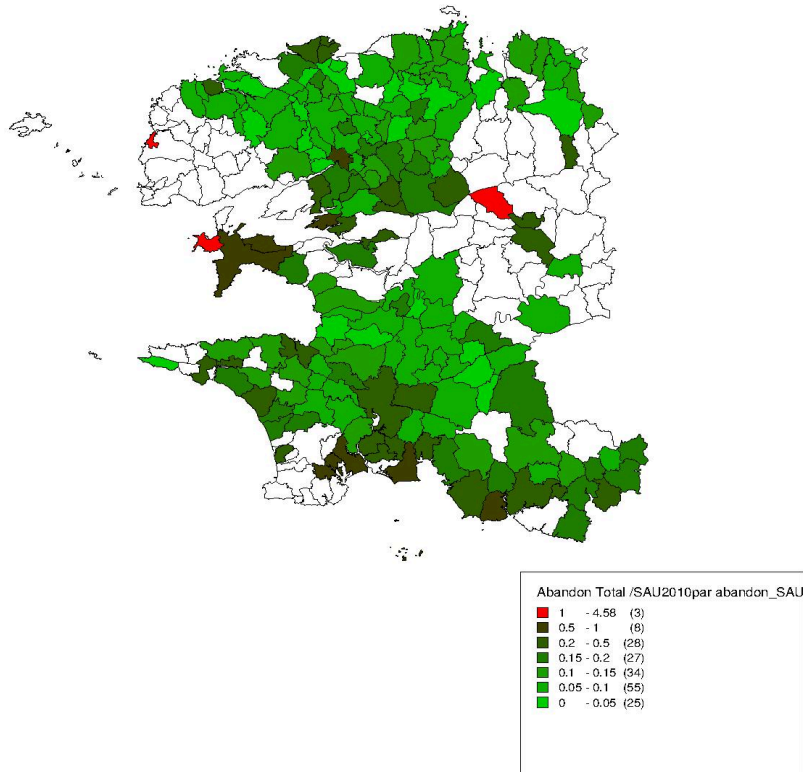


La légende est en pourcentage d'abandon, rouge le plus d'abandon et vert clair le moins d'abandon

Cette première carte permet de mettre en évidence le facteur humide par rapport à la SAU. On peut observer que sur les 180 communes, 111 ont un ratio compris entre 0 et 15% et 49 entre 15 et 32 %. On note que deux communes ont plus de 100 % de zones humides et 2 entre 50 et 100%. Une première explication simple, ces communes sont très humides avec une faible activité agricole. Mais on peut voir sur la carte que la plupart de ces communes sont de petites tailles. Or une autre explication est possible, dans ces communes des exploitations ont leurs sièges situés

dans la commune voisine mais exploitent des terres dans la commune en question. Dans ce cas les surfaces cultivées sont comptabilisées dans la commune voisine.

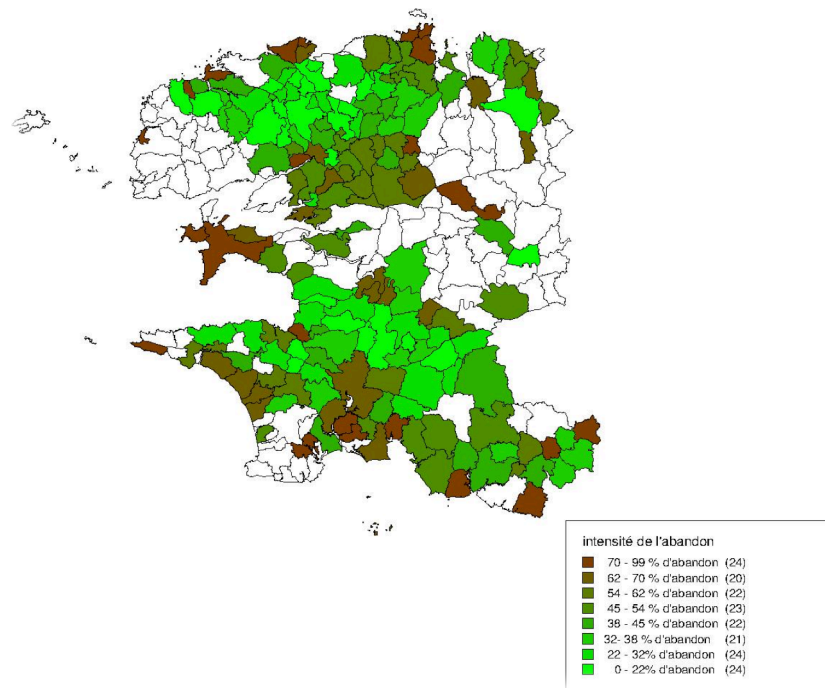
Figure 4 Carte représentant l'intensité de l'abandon partiellement humide au niveau communal



La légende est en pourcentage d'abandon, rouge le plus d'abandon et vert clair le moins d'abandon

Cette deuxième carte représente l'intensité de l'abandon partiellement humide. Tout d'abord comme dans le cas précédent des communes ont une surface abandonnée supérieure à la SAU. Deux de ces trois communes avaient déjà une surface humide supérieure à la SAU dans la carte précédente. Une commune dispose d'une surface abandonnée partiellement humide supérieure à la SAU. Ce qui pourrait expliquer cet étrange résultat est que les surfaces humides touchent de nombreuses parcelles hors RPG, ainsi la surface abandonnée partiellement humide devient très forte. Enfin pour le reste des communes 73% d'entre elles ont moins de 20% de surface partiellement humides abandonnées par rapport à la SAU et 13 moins de 5%.

Figure 5 Carte représentant l'intensité d'abandon exclusivement humide au niveau communal



Cette dernière carte représente l'intensité de l'abandon strictement humide. On peut tout d'abord remarquer que les trois communes qui avaient des ratios aberrants sont bien des communes avec un fort taux d'abandon. Dans l'ensemble on peut observer que la plupart des communes avec plus de 62% d'abandon sont situées sur le littoral et dans le centre. Les communes avec un fort taux d'abandon sur le littoral Nord sont des communes légumières où les zones humides ont été abandonnées car elles ne sont pas valorisables par ce type d'agriculture. On observe également de forts taux d'abandon aux alentours de la ville de Quimper. Ce type d'abandon est lié à l'urbanisation qui a chassé l'agriculture des villes. Dans ces endroits les zones humides qui n'ont pas été construites sont souvent à l'abandon. On peut aussi voir que les communes ayant un faible taux d'abandon forment deux masses dans le Nord et dans le centre Sud du Finistère, ce sont des zones de production laitières. On peut supposer que dans ces zones les zones humides sont valorisées par les vaches laitières. Une ébauche de carte représentant la localisation des productions dans le Finistère est disponible en annexe (n°4).

J'ai voulu terminer cette étude cartographique par une confrontation avec le terrain et ainsi vérifier si les surfaces que j'avais caractérisées comme abandonnées l'étaient vraiment. Dans le cas contraire quel était les activités sur ces surfaces. Pour cela je me suis rendu dans les communes de Pleuven et de Briec où j'ai réalisé des photos, présentées en annexe, qui se rapportent à la carte ci-dessous mais aussi à la carte annexe n°36. J'ai pu remarquer que la cartographie effectuée ne fournissait pas des résultats homogènes en terme de surfaces humides « abandonnées ». J'ai pu observer des surfaces abandonnées en friche (ex n°2 de Briec), des surfaces en voies d'abandon (ex n°1 de Pleuven) et des surfaces « abandonnées » encore entretenues par l'agriculture (ex n°3 et 5 de Briec) alors qu'elles étaient toutes considérées de la même façon par cartographie, c'est à dire comme surface abandonnées par l'agriculture. Ci dessous la carte de la commune de Briec effectuée avec le logiciel MapInfo. Une carte de la commune de Pleuven est également disponible en annexe n°36.

Enfin on peut noter que les résultats obtenus avec cette méthode auraient pu être améliorés avec un inventaire des zones humides complet et s'appuyant moins sur l'agriculture, mais aussi en utilisant des documents plus récents pour la nature de l'allocation des terres. En revanche pour ce

dernier, il faut noter que l'abandon ne serait pas le même en fonction de la date du document que l'on utilise car les références changeraient. En effet le cadastre définissait comme zone agricole des zones qui ne l'étaient pas, mais finalement des zones abandonnées depuis longtemps, que les caractéristiques agricoles du RA de 2000 et de 2010 ne pouvaient logiquement pas expliquer. Enfin il est important de garder à l'esprit que le plus important est l'hypothèse définissant « l'abandon ». En effet même si le fait d'être hors PAC et agricole ne se traduit pas systématiquement sur le terrain par une parcelle abandonnée, il est difficile de caractériser celui-ci par cartographie à l'échelle d'un département. La seule manière de pouvoir obtenir les surfaces réellement abandonnées depuis un temps donné par l'agriculture serait de combiner parcellaire PAC, inventaire zones humides et cadastre pour ensuite confronter les informations obtenues à des entretiens terrains.

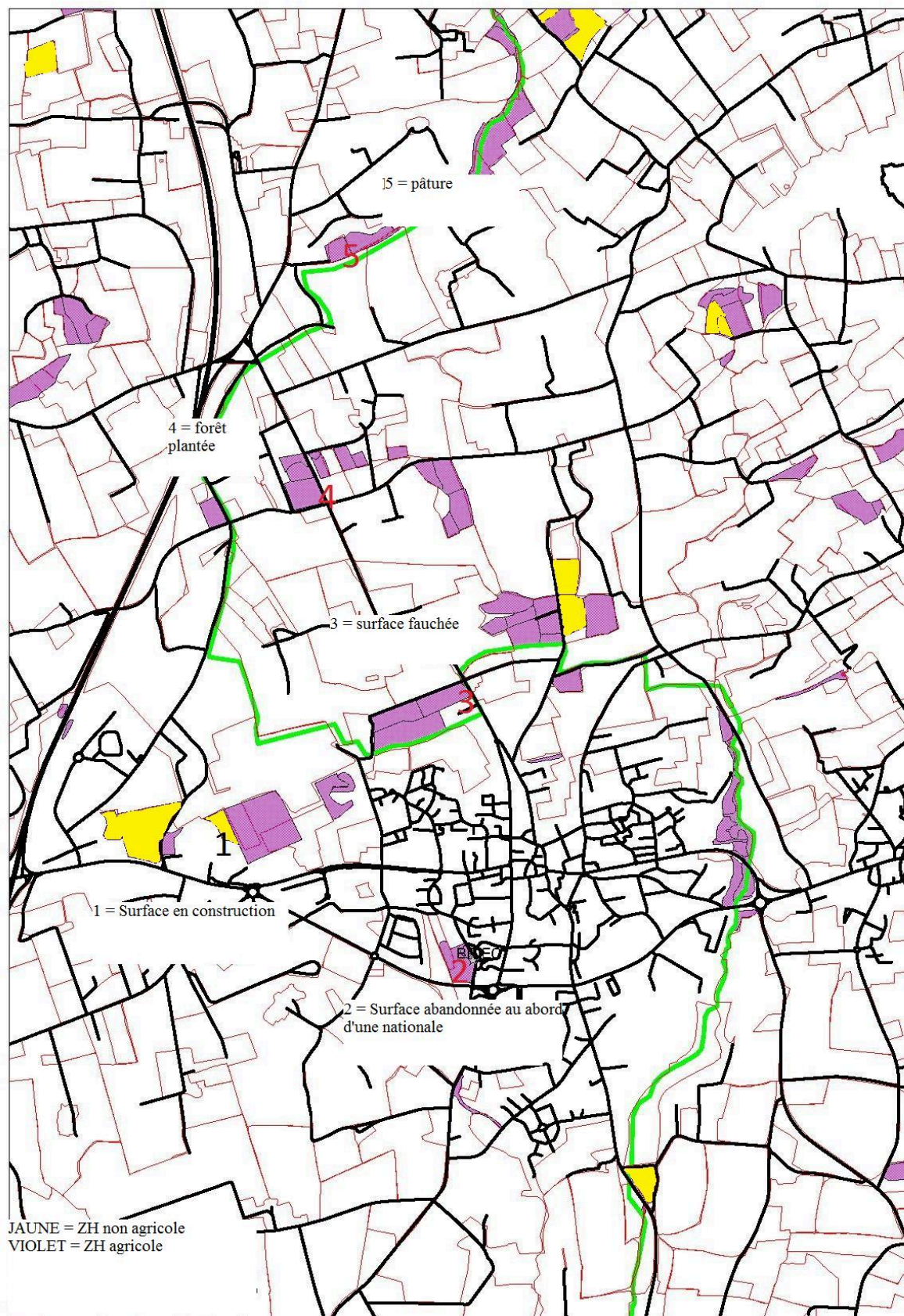


Figure 6 Carte de la Commune de Brie

2) Conclusion et discussion suite aux entretiens avec les agriculteurs

a) Pratiques diversifiées

J'ai rencontré 10 agriculteurs qui dans leurs exploitations ont des parcelles humides. Je les ai interrogé pour comprendre comment ils géraient ces milieux plus difficilement valorisables mais riches en biodiversité. Après seulement quelques entretiens, une des premières observations, est qu'il existe différents types de milieux humides, plus ou moins contraignants, ainsi les techniques pour les exploiter sont logiquement différentes. Il est donc difficile de mettre en place un cahier des charges pour la gestion de ces milieux.

La valorisation de parcelles humides la plus courante est une fauche suivie d'un pâturage. Mais certaines exploitations que j'ai visitées n'ayant pas d'animaux, peur des maladies présentes sur ces zones ou ayant une logique d'exploitation hors sol, pratiquent sur ces zones seulement une ou deux fauches. J'ai également rencontré un exploitant qui pratiquait l'écobuage, suivi d'un pâturage. L'écobuage ou brûlage pastoral est un débroussaillage par le feu, durant la période de repos végétatif. L'exploitant m'a expliqué qu'il brûlait à l'aide de journaux la partie aérienne de la végétation et que cette technique lui permettait de lutter contre le jonc et l'apparition de friche. Cette technique couteuse en main d'œuvre est la seule technique possible, pour lui, d'entretenir ces parcelles car la portance pour une machine n'est pas suffisante. Pour cet agriculteur le pâturage de ces parcelles ne se faisait que par des génisses. Dans d'autres exploitations pour réduire la pression liée au pâturage ces parcelles étaient ajoutées à une pâture non humide, afin de diminuer le piétinement.

Les principaux problèmes des prairies humides, qui ressortent des discussions avec les agriculteurs sont le développement du jonc (diffus) et la portance du sol. Le jonc est une plante invasive, peu appétente ayant une valeur énergétique faible. La pratique d'une fauche n'aurait pas tendance à diminuer sa présence. Etant donné que les animaux ne le consomment pas excepté les repousses du printemps, dans certains cas, il est difficile de combattre sa propagation. La présence de jonc dans une parcelle rend le foin difficilement valorisable en alimentation animale. En revanche il existe des techniques pour augmenter la valorisation de celui-ci, comme habituer les jeunes animaux à en consommer ou à ne proposer au début de la journée qu'un foin mélangé à du jonc avant de donner du maïs ensilé ou un foin d'herbe normal. Ce foin est le plus souvent utilisé comme litière dans les exploitations que j'ai visitées.

Comme expliqué précédemment, la présence de jonc est un des principaux problèmes de la gestion des zones humides et il n'existe pas de recette miracle. La solution la plus économique, mais liée à une activité d'élevage, serait d'accepter sa présence et d'éviter sa propagation en favorisant sa consommation par un pâturage « intensif » éliminant ainsi toutes les repousses de joncs. En revanche, certains agriculteurs voulant que leurs parcelles produisent un foin de qualité et non une simple litière, retournent ces prairies l'été, laissent le jonc brûler au soleil afin que son bulbe soit détruit et ensuite ressement la prairie. Les quelques années qui suivent, le foin issu de ces parcelles est de meilleur voir de bonne qualité, excepté la première année, mais le jonc reviens vite et l'opération est à réitérer rapidement. Cette technique coûteuse en temps et en argent ne présente pas un retour sur investissement certain. La fertilisation sur les zones humides peut être également pratiquée pour améliorer la qualité de la pâture. En augmentant la quantité d'azote dans le sol la végétation autre que le jonc se trouve favorisée et peut se développer à la place du jonc. En revanche la fertilisation au niveau des zones humides est peu pratiquée, car elle est contraignante et difficile à mettre en place. La fertilisation sur ces zones est globalement interdite dans le Finistère.

La deuxième contrainte sur ces parcelles humides est la limite des interventions possibles dans ces zones pour faucher ou pour mettre les bêtes, dues à la faible portance des sols. Ces zones contraignent les agriculteurs à avoir une marge de manœuvre limitée, avec une fenêtre

d'intervention courte. Il est donc préférable pour les agriculteurs que ces parcelles humides ne soient pas éloignées du siège, ou du lieu où se situent les génisses, leur risque d'abandon augmenterait fortement. Ci-dessous, le tableau résume les entretiens terrains, notamment les pratiques observées. Un tableau présentant les enquêtes réalisées par téléphone est mis en annexe n°34.

Tableau 9: Résultats des enquêtes terrains

| Exploitation | Part de zones humides « Exploitées et entretenu » ramenée) la SAU | Pratiques | Surface(s) abandonnée(s) ; ha |
|--------------|---|------------------------------|---|
| Numéro 1 | 13(ha) / 58(SAU)=22% | Fauche/pâturage | 1,3 ha de bois |
| Numéro 2 | 1.2/38=3% | Broyage/dépôt | 0 |
| Numéro 3 | 17/94=18% | Fauche/pâturage Broyage | 1ha |
| Numéro 4 | 40/135= 30% | Broyage/fauche écobuage | 1.5 ha |
| Numéro 5 | 10/45=22% | Fauche/pâturage Ressemage | 0 ha |
| Numéro 6 | 13/230=5% | Fauche | De nombreux bas-fonds plus de 4-5 ha |
| Numéro 7 | 10/57=18% | Pâturage/fauche | 0 |
| Numéro 8 | 9/54=17% | Fauche/pâturage | 2 |
| Numéro 9 | 20/83=24% | Fauche/pâturage | 4 ha |
| Numéro 10 | 10/40=25% | Fauche/pâturage | 0 |

b) Etat des lieux de l'abandon

Sur les 10 exploitations visitées, seulement trois n'avaient pas de surfaces humides abandonnées. Et sur ces trois exploitations, deux d'entre elles allaient changer d'exploitant et leurs zones humides étaient menacées d'abandon. L'abandon est donc sur les exploitations que j'ai pûes visiter un phénomène relativement présent. Généralement l'abandon touche en priorité les surfaces de petites tailles, ou fortement humides par exemple les tourbières, ou des parcelles loin du siège de l'exploitation. Le phénomène d'abandon n'est pas immédiat. Avant d'abandonner une parcelle humide, l'agriculteur n'entretien déjà plus les fossés et les cours d'eau aux alentours de la parcelle humide, puis les bords des ruisseaux et des fossés. Ainsi l'aspect humide de la parcelle augmente et la friche s'installe du bord vers le centre. Plus la friche s'installe, plus il est difficile pour l'agriculteur de faire marche arrière et de reconquérir la partie délaissée. La parcelle perd en surface petit à petit et sa valeur agronomique diminue, car le nombre de joncs augmente, tout comme l'humidité. Généralement l'agriculteur continue d'entretenir la zone au minimum par broyage jusqu'à sa retraite. Mais au moment où la ferme est reprise par un autre agriculteur, ces zones ont de fortes chances être abandonnées.

J'ai également remarqué que de nombreuses zones en « voie d'abandon » sont d'abord retirées des déclarations PAC, ou déclarées en « autre utilisation » tout en étant entretenues par un broyage, une fauche ou un pâturage. Lorsque l'agriculteur retire une surface de ses déclarations PAC, il perd un intérêt économique au niveau de la parcelle, lié aux aides (DPB). En revanche il se sépare de la contrainte d'entretien régulière de la parcelle imposée par la conditionnalité (MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 2004). Cette décision est importante dans logique qui mène à l'abandon. Le classement « autre utilisation » a été mis en place pour éviter que les agriculteurs, retirent leurs parcelles de leurs déclarations PAC. Cependant, les surfaces classées dans cette catégorie ne présentent pas de risque de pénalités mais ne rapportent pas de paiements de bases.

La mise de surface dans cette catégorie, illustre également une première étape dans la démarche d'abandon par l'agriculture.

Un autre phénomène d'abandon est lié au drainage. Deux exploitants ont eu recours à des travaux de drainage qui ont été mal effectués et qui ont rendu leurs parcelles inexploitable. Après avoir payé des travaux dans l'objectif de diminuer le caractère humide de la parcelle, remettre la parcelle en état d'origine serait un investissement sans retour. Ces parcelles sont finalement délaissées depuis de nombreuses années. Il y a également des parcelles dont les drains cassés fonctionnent aujourd'hui comme des éponges augmentant ainsi le caractère humide de la parcelle et donc la présence de jonc. Ces parcelles plus humides ont donc plus de chances d'être abandonnées. Ce phénomène est de plus en plus important et va aller crescendo car les drains ne peuvent être renouvelés depuis une dizaine d'années. Cette remarque n'est pas valable pour les drains effectués de manière artisanale, par la génération précédente d'agriculteur. Ces drains généralement en bois, fonctionnent toujours et ont souvent été mis en place dans les endroits permettant d'évacuer un apport d'eau conséquent sur la parcelle, par exemple pour dévier une source. Ainsi même si la législation interdit aujourd'hui la mise en place de nouveaux drains, certains d'entre eux fonctionnent toujours et contribuent au non abandon de ces parcelles.

Pour terminer l'abandon est aujourd'hui uniforme pour presque toutes les exploitations, tant au niveau des fossés qu'au niveau des bordures de ruisseau. Les fossés dans beaucoup de cas ne sont pas entretenus car les agriculteurs n'ont pas le matériel nécessaire, ni la certitude de pouvoir utiliser des machines pour pouvoir les entretenir. Ces fossés qui hier étaient entretenus à la main lorsque la main d'œuvre était moins chère (plus de main d'œuvre familiale, ni de faible salaire ouvrier), sont aujourd'hui laissés à l'abandon. Ils sont donc généralement bouchés, et ne contribuent plus à l'évacuation d'eau, mais à sa rétention. Les agriculteurs qui aimeraient pouvoir creuser de nouveaux fossés se voient généralement leur demande refusée. Les ruisseaux sont également tous abandonnés car ils doivent obligatoirement être entretenus à la main par les agriculteurs. Comme pour les fossés le temps d'intervention est trop important et financièrement inintéressant pour que les agriculteurs les entretiennent. J'ai pu remarquer que de nombreux ruisseaux étaient rectilignes, depuis le remembrement. L'évacuation de sédiments y est ralentie et ils se bouchent facilement, augmentant une nouvelle fois la présence d'eau dans les parcelles, qu'ils longent. Un projet en cours mené par la chambre du Finistère consiste à remembrer des cours d'eau, pour permettre une meilleure circulation de l'eau. Est-il judicieux de remembrer un cours d'eau, ou vaut-il mieux attendre que celui-ci se remembre tout seul. En effet une fois que les cours d'eau et ses bordures sont totalement abandonnés, celui devrait pouvoir se reméandrer tout seul, et ainsi retrouver son lit d'origine mais sur plusieurs dizaines d'années.

c) Législation et abandon

Comme on peut le percevoir dans la partie précédente, la législation au niveau des zones humides est restrictive et complexe. Un premier point ressenti pendant mes enquêtes est la difficulté pour les agriculteurs de percevoir les subtilités de cette réglementation et la peur des contrôles PAC. Les agriculteurs ne savent pas précisément ce qu'ils ont le droit de faire, notamment au niveau de l'entretien des fossés. Généralement les agriculteurs perçoivent la réglementation comme une obligation d'entretenir les zones humides « exclusivement à la main ». Par conséquent de nombreux agriculteurs préfèrent sortir ces parcelles de la PAC, ou les abandonner pour ne pas prendre le risque d'enfreindre les règles et éviter tout risque de pénalité sur leurs paiements de bases.

Dans un deuxième temps, il est vrai, que les lois qui encadrent ces zones sont très protectrices. La mise en place de drains est interdite, le creusement de nouveaux fossés est rarement toléré, l'épandage et l'utilisation d'herbicide sur ces zones sont très encadrés. Cet ensemble de réglementations se traduit sur le terrain par une augmentation du temps de travail pour l'entretien

de ces zones. En parallèle ces zones conduisent à des rendements agronomiques de faibles, cela conduit à une productivité du travail très faible.

On peut se demander si cette réglementation ayant pour objectif initialement de maintenir de pratiques agricoles respectant ces parcelles humides et leur aspect « humide » ne contribue pas finalement elle-même au phénomène d'abandon. D'un point de vue environnementale, vaut-il mieux avoir des zones humides abandonnées ou des zones humides entretenues avec des normes moins strictes, comme par exemple des zones humides drainées ? Si l'on veut éviter ces situations finales, il faut accepter le fait que l'entretien de la nature par les agriculteurs doit être considéré comme une activité à part entière, générant un revenu. Pour cela de nouvelles règles doivent être fixées et un système de paiement doit être mis en place. Cependant il est difficile de fixer le montant de la rémunération en fonction des services fournis, car ces services environnementaux sont multiples variés et liés à des zones et des pratiques agricoles très diverses.

d) Paiement pour Services Environnementaux

Cette partie est une réflexion sur de possibles solutions pour lutter contre l'abandon de prairies humides. Ce phénomène risque de s'accroître, dans les années à venir, étant donné l'augmentation de la taille des fermes diminuant le facteur travail rapporté à la surface.

De manière générale, les agriculteurs, bien qu'il faille prendre en compte certains comportements à but non lucratifs, ont tendance à concentrer leurs facteurs de production notamment le travail dans les activités les plus productrices de l'exploitation. Il faut donc si l'on veut que les services écosystémiques des zones humides soient fonctionnels, inciter économiquement les agriculteurs à entretenir ces zones pour qu'ils soient maintenus. Une autre manière pour éviter l'abandon, serait de mettre en place une gestion territorialisée de ces zones, par des mécanismes innovants. Enfin une dernière possibilité, plus extrême, serait d'obliger les agriculteurs à entretenir les zones sous peines de pénalités plus fortes, en quelque sorte interdire l'abandon.

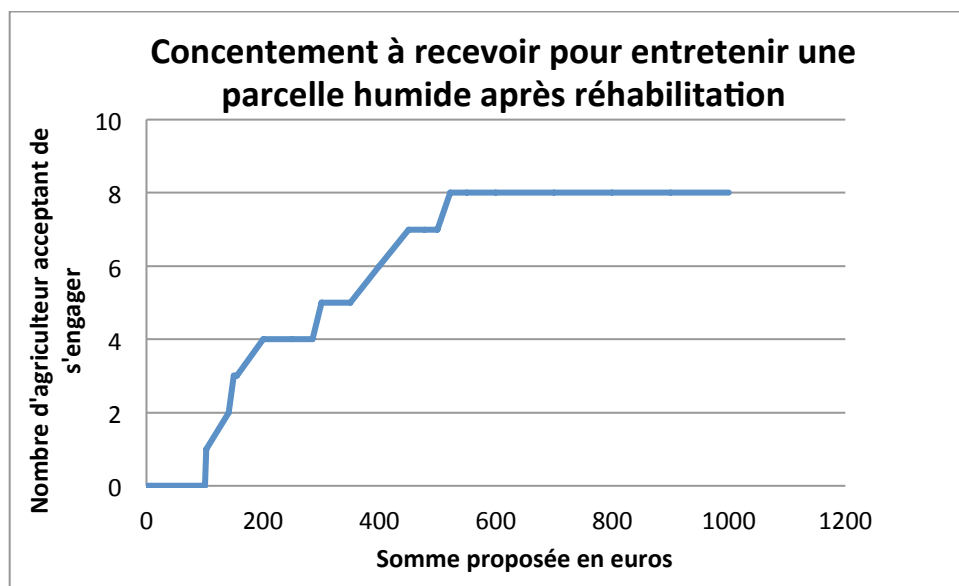
Avant de s'épancher sur ces différentes solutions, si une incitation par l'argent est mise en œuvre, on peut s'interroger sur la provenance de cet argent. Pour savoir qui doit payer, il faut savoir à qui bénéficie les bienfaits des services écosystémiques liés aux zones humides, comme par exemple, l'épuration de l'eau, la fixation d'azote et la biodiversité présente sur ces zones. Tous, bénéficient à l'ensemble de la société. En revanche si l'on se place d'un point de vue agricole, on peut remarquer que certaines zones humides si elles sont utilisées de manière adaptées, présente des avantages pour l'agriculteur, comme par exemple la présence de fourrage pour les bêtes lors d'étés arides. On peut même suivre un raisonnement très hypothétique, et s'imaginer qu'avec un climat futur plus sec, que les zones humides fonctionnelles seront un avantage pour les agriculteurs qui les auront maintenues en état. Même si aujourd'hui cela correspond à un investissement sur plusieurs générations.

La première solution consisterait en un paiement pour services environnementaux. C'est-à-dire que l'agriculteur serait rémunéré pour entretenir la nature. Il y a une différence d'approche entre entretenir la nature pour qu'en échange elle produise le plus de services agronomiques possibles et entretenir la nature afin qu'elle fournisse le plus de services environnementaux à l'agriculteur et à la société. Pour établir une rémunération, il faut établir un cahier des charges général pour la justifier. Or comme indiqué dans les parties précédentes, les zones humides et leurs pratiques associées sont très variées. Le montant pour inciter les agriculteurs à les entretenir de manière « non productives » devrait correspondre à la différence entre la rémunération liée à l'entretien d'une zone humide et une autre activité sur l'exploitation que l'agriculteur devrait suspendre ou aménager pour entretenir en plus des zones humides. Concernant la provenance de l'argent il serait judicieux avec les difficultés économiques actuelles, de mettre en place un système fonctionnant sans apports de fonds publics. On peut penser aux mécanismes de compensation

écologiques mais en les aménageant de sorte que l'argent soit redistribué directement aux agriculteurs en échange des services environnementaux fournis par les zones entretenues. Cette solution permettrait d'éviter la perte de surfaces agricoles. En effet à l'heure actuelle les entreprises lorsqu'elles compensent doivent s'engager sur plusieurs décennies à préserver les zones « compensatrices ». Or en agriculture, il est difficile de mettre en place des contrats sur ce type de périodes avec des engagements précis.

Afin d'éclaircir cette piste, dans le questionnaire a été inclus une proposition aux agriculteurs pour un engagement, sur 7 ans, pour entretenir ces zones par une fauche et un pâturage en échange d'une somme comprise entre 1 euro et 1000 euros par hectare. Le cahier des charges et la méthode sont détaillés précédemment (matériel et méthode). Le tirage est effectué dix fois, cependant il fut difficile de proposer dix sommes à la suite à un agriculteur. Par conséquent ont été proposé à chaque fois à l'agriculteur les 5 sommes, les plus extrêmes de l'échantillon et dans tous les cas ils me disaient la valeur à partir de laquelle il s'engagerait en la justifiant. C'est-à-dire en expliquant la surcharge de travail que représentent ces zones, le cout de la location d'outils pour entretenir les fossés par exemple. Cette méthode a été utilisée pour deux hypothèses différentes ; dans le cas d'un engagement pour continuer à entretenir une parcelle qui aujourd'hui est entretenue mais que l'agriculteur envisage d'abandonner puis dans le cadre d'un engagement suite à la réhabilitation d'une parcelle déjà abandonnée. La première hypothèse a eu moins de succès car il est rare que les agriculteurs abandonnent une parcelle au cours de leur carrière, généralement ils ont une logique d'exploitation qu'ils suivent depuis un certain temps et qu'ils suivront jusqu'à leur retraite. Pour cela je n'ai pas eu de situation où un agriculteur envisageait lui-même d'abandonner sa propre parcelle. En revanche dans plusieurs cas, les agriculteurs savaient que dans quelques années lorsqu'ils prendraient leurs retraites, ces parcelles seraient surement abandonnées par leurs repreneurs. La deuxième hypothèse a eu plus de succès, j'ai obtenu 7 réponses sur les 9 agriculteurs enquêtés. Les deux agriculteurs qui n'étaient pas intéressés par la réhabilitation, ne l'étaient pas pour les raisons suivantes : l'un besoin par besoin de temps de réflexion supplémentaire (mais la valeur tournait selon lui autour de 600 euros) et l'autre par contradiction personnelle. Le consentement à recevoir des 9 agriculteurs qui ont été enquêté est représenté sur le graphique ci-dessous.

Figure 7 Consentement à recevoir



Cette solution qui pourrait permettre d'éviter l'abandon de certaines parcelles et de rémunérer les externalités de l'agriculture pour la société, ne propose pas une réponse globale au problème d'abandon. Avec cette solution des agriculteurs vont pouvoir mettre en place des contrats avec des entreprises non agricoles mais tous les agriculteurs ne le feront pas. Peut-être par manque d'offres de zones à compenser ou par manque d'intérêt du monde agricole. Le problème est que cette solution ne pourra pas établir une gestion totale des zones humides et conduira à une inefficacité écologique et économique. Pour que les services éco systémiques soient rendus et que l'abandon recule, il faut une logique d'entretien des cours d'eau et des fossés globale. En effet même si un agriculteur s'engage dans la mesure où les parcelles en amont ne sont pas entretenues, le cours d'eau qui longe sa parcelle sera bouché et sa parcelle plus humide. La gestion personnelle de sa parcelle humide ne sera pas suffisante pour lutter efficacement contre l'apparition de friches.

Une solution plus utopique, pourrait permettre de répondre aux problèmes posés par la solution de la compensation écologique. Il s'agirait de gérer les zones humides de manière territorialisée, par des systèmes innovants, comme par exemple une gestion globale du foncier ou par la mise en place de contrats avec les agriculteurs. Ce mode de fonctionnement permettrait d'avoir une gestion des zones humides plus optimale. Les zones humides seraient entretenues dans le même objectif et de manière durable conduisant à des bénéfices environnementaux optimaux. En revanche cela se traduirait pour les agriculteurs à une perte du contrôle de leurs terres, principale raison de la non faisabilité de cette gestion. D'un point de vue économique cette solution serait coûteuse mais son efficacité serait certaine. Ainsi le prix des services environnementaux à l'unité ne seraient peut-être pas différent par rapport à la solution précédente.

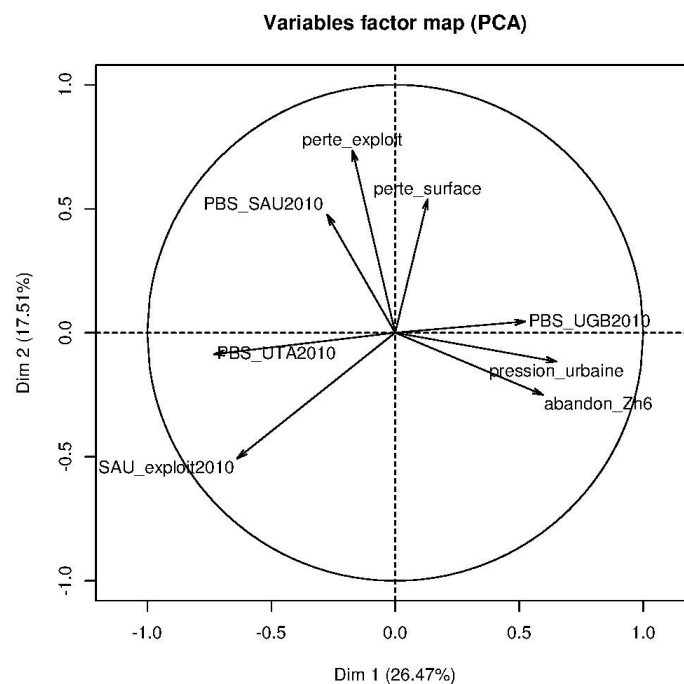
3) Etude statistique

a) Etude simple de l'abandon à l'échelle communale

ACP

Avant d'effectuer toute régression, la première base de données a d'abord été étudiée de manière simple en effectuant des Analyses à Composante Principale. Cependant ces études statistiques n'ont pas permis de mettre en évidence les résultats attendus. Ci-dessous une des ACP qui a été effectuée avec comme première dimension l'abandon (*iabandon*) (ctr 16.7), la productivité de l'élevage (*PBS/UGB2010*) (ctr 12.9), du travail (*prodL*) (ctr 25.2), de la pression urbaine (*urba*) (ctr 19.9). La deuxième dimension correspond à la productivité de la terre (*prodT*) (ctr 16.1), à la perte d'exploitation (ctr 38) et de surface agricole (SAU_exploitation2010 = SAU2010/ nombre d'exploitation en 2010) (ctr 20.1).

Figure 3 ACP des données individuelles à l'échelle communale



On s'attendait à ce que la productivité du travail (*PBS_UTA2010*) soit une des raisons de l'abandon. C'est-à-dire qu'une forte productivité du travail soit corrélée à une forte intensité d'abandon, cette ACP montre l'inverse. On observe également que la productivité de la terre n'a pas de relation avec l'abandon de zones humides, ce n'est pas non plus le résultat attendu. L'ACP n'est pas l'instrument qui a permis d'expliquer l'abandon, car les variables de productivité au niveau communal ne permettent pas de distinguer les exploitations ayant une conduite intensive des exploitations avec une conduite plus extensive. Ce qu'il faudrait parvenir à distinguer par la suite car c'est sûrement cette différence de gestion d'exploitation qui serait responsable de l'abandon ou du maintien de zones humides. La deuxième raison de cet échec est le nombre trop important de variables, d'autant plus que certaines sont peut être corrélées entre elles.

Graphique X,Y

Pour mieux comprendre comment se comportent les variables du jeu de données à l'échelle communale par rapport à l'intensité d'abandon, des graphiques simples sont réalisés. Ils sont présentés ci-dessous :

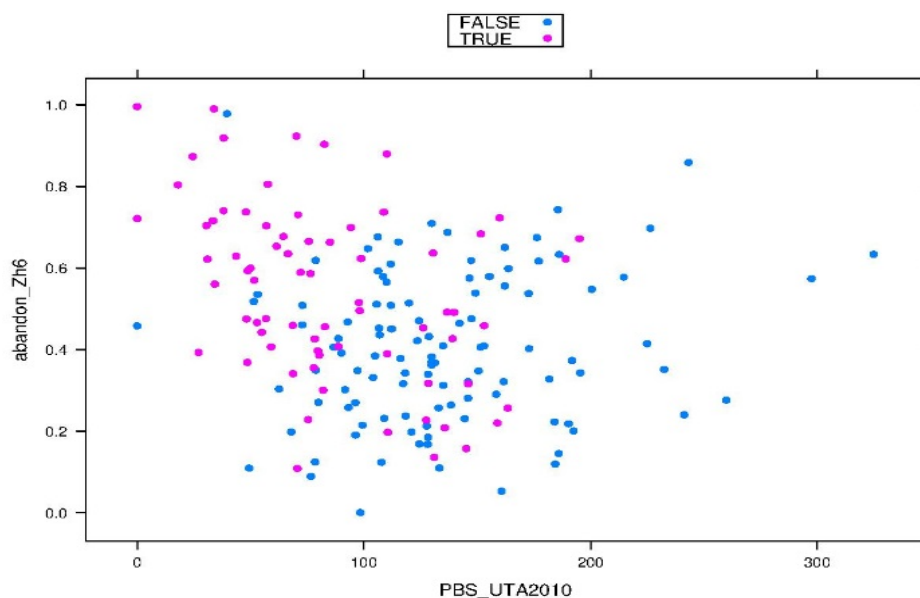
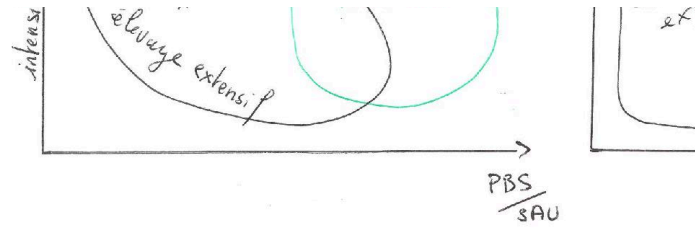


Figure 4 Intensité d'abandon et productivité du travail

On peut remarquer sur ce graphique que les communes « littoral », en rose, ont une intensité d'abandon plus forte en moyenne que les communes « non-littoral ». Sachant qu'il y a 72 communes « littoral = TRUE » et 108 communes dans les terres « FALSE ». Finalement on observe une relation faible entre l'abandon et la productivité du travail.

Dans un deuxième temps, en utilisant les variables de spécialisation que l'on a préalablement calculées on a pu réaliser différents graphiques expliquant l'intensité d'abandon en fonction de la « spécialisation » de la commune, de la productivité de la terre et de la productivité du travail. On a réalisé les graphiques présentés en annexe (n°37 et n°38) pour ensuite schématiser les différentes productions en fonction de l'intensité d'abandon et de la productivité de la terre et du travail. L'aire représentant la production laitière et l'élevage bovin a été dessinée par déduction des autres productions. Le schéma (figure 12) montre que l'abandon est plus fort pour les communes légumières ce qui est plutôt logique. En revanche l'aire des communes légumières pour la productivité du travail devrait se concentrer sur la droite comme pour les communes hors sol. Pour les communes Hors Sol l'abandon devrait être plus fort en revanche les productivités de la terre et du travail paraissent correctes. La construction de ce schéma a permis de répondre que subjectivement à la possible relation entre abandon et productivité. Les raisons de l'abandon vont maintenant être étudiées avec plus de précision par des méthodes économétriques.

Figure 10 Schéma « spécialisation et abandon »



b) Etude économétrique à l'échelle communale

En complément des analyses de corrélations multivariées ci-dessus, nous avons mené une analyse économétrique exploratoire. L'enjeu est d'essayer d'identifier certaines causalités de l'abandon, étant donnée les données disponibles. Comme nous l'avons mentionné, l'abandon est un phénomène qui s'inscrit dans une longue durée. De ce fait, il est fort possible qu'il soit lui-même la cause de l'évolution de certaines variables dont nous voulons tester l'effet causal sur cet abandon. En économétrie pose un problème d'endogénéité. Par exemple on s'attend à ce que l'étalement urbain représenté par les zones à urbaniser, en entravant l'exercice et la rentabilité de l'agriculture, favorise l'abandon. Cependant, des opportunités de développement résidentiel ou autre peuvent découler d'un abandon antérieur. De même, l'abandon de pâture humide va se traduire par une moindre ressource pour les ruminants et peut donc expliquer la baisse des troupeaux correspondants. Cela ne signifie pas que les ruminants accélèrent l'abandon. Au contraire, nous nous attendons à ce que les ruminants, ici les bovins, aient un effet protecteur contre l'abandon des herbages, y compris humides. Cet effet ne sera correctement mis en évidence que si toutes les causes déterminant l'abandon sont correctement mesurées par les variables explicatives. A cet égard, on peut penser que le potentiel productif de la terre est un déterminant majeur de l'abandon. Notre critère est ici le caractère humide qui est au centre de cette étude. Il se peut cependant que d'autres caractéristiques soient pertinentes comme la pente, la profondeur et la texture du sol, l'accessibilité et la taille. Si elles sont omises, comme ici, et corrélées à des variables explicatives présentes dans la régression, on a également un problème d'endogénéité. Pour traiter ce problème d'endogénéité potentiel de certaine variable explicatives, il est nécessaire soit d'identifier des variables de contrôle, qui captent les corrélations entre les variables explicatives et les variables omises, soit des variables instrumentales qui, au contraire, ne sont pas corrélées au terme d'erreur et sont exogènes. Dans notre cas, peu de variables sont clairement exogènes. C'est notamment de la proximité de la mer. Par ailleurs, nous avons considéré que la part de SAU en zone humide et les troupeaux en 2000 sont exogènes. Le test d'Hausman (1978) pour déterminer si les variables explicatives suspectes sont réellement endogènes est basé sur la régression de ces variables suspects sur les instruments. Ensuite les résidus de ces régressions sont incorporés dans l'équation initiale pour aboutir à une équation dite augmentée. L'exogénéité de l'ensemble des variables suspectes est rejetée si ce groupe de résidus a un effet significatif dans la régression augmentée (test de Fisher). Les t-student de chaque résidu, indique quelles variables sont probablement endogènes dans ce groupe.

Dans un premier temps l'étude économétrique se focalise sur les données communales et tente d'expliquer l'intensité d'abandon au niveau communal. Initialement, l'équation que l'on cherche à étudier est la suivante :

$$i_{abandon} = \alpha IZH + \beta mer + \gamma urba + \delta urbamer + \varepsilon VL10 + \rho VA10 + \varphi VLmer10 + \omega VAmer10 + aPORC10 + bPORCmer + u$$

Comme précédemment expliqué, il existe un risque que certaines variables explicatives, à droite de l'équation à estimer, soient endogènes, c'est-à-dire des variables corrélées à l'aléa u . S'il y a des variables explicatives endogènes présentes cela veut dire qu'il existe des facteurs n'apparaissant pas dans l'équation, mais qui sont contenus dans le terme d'erreur, donc qui jouent sur l'intensité d'abandon, et sont corrélés à ces variables explicatives. La première hypothèse que l'on est contraint de faire est de déterminer un ensemble de variables exogènes c'est-à-dire non corrélées aux aléas, au moins aussi grand que celui des variables suspectées d'endogénéité y compris la variable à expliquer. Dans notre modèle les variables qui affectent l'intensité d'abandon sans être affectées par l'abandon, donc exogènes, sont l'intensité de zones humides et la mer. Afin d'avoir plus de variables exogènes vis-à-vis de l'intensité d'abandon mesuré à un

instant t (en 2011) mais peut être existant depuis un certain temps, on peut utiliser les variables du RA de l'année 2000. On suppose donc que l'abandon de 2011 n'influence pas le nombre de vaches, de porcs ou de poulets de l'année 2000. Pour la suite on fera donc l'hypothèse que les variables nombre de vaches allaitantes et nombre de vaches laitières en 2000 sont exogènes. Afin d'avoir encore plus de variables exogènes on peut les croiser entre elles.

Après avoir décidé quelles étaient les variables que l'on considérait comme exogènes. Suivant cette hypothèse on va pouvoir tester l'hypothèse suivante : y a-t-il au moins une variable endogène parmi les autres variables explicatives ? Pour cela on a effectué le test d'Hausman. Il conclut à l'endogénéité d'au moins une variable parmi les troupeaux 2010 et l'urbanisation. On se base sur les équations suivantes :

$$porc10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusporc10}$$

$$porcmer10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusporcmer10}$$

$$VL10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusVL10}$$

$$VLmer10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusVLmer10}$$

$$VA10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusVA10}$$

$$VAmer10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusVAmer10}$$

$$poulet10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résiduspoulet10}$$

$$pouletmer10 = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résiduspouletmer10}$$

$$urba = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusurba}$$

$$urbamer = \alpha_{iZH} + \beta_{mer} + \partial_{meriZH} + \varepsilon_{VL00} + \rho_{VA00} + \phi_{VLmer00} + \omega_{VAmer00} + a_{PORC00} + b_{PORCmer00} + c_{poulet00} + d_{pouletmer00} + e_{VAiZH00} + f_{VLiZH00} + g_{porciZH00} + h_{pouletiZH00} + i_{prodL} + j_{prodT} + \text{résidusurbamer}$$

$$pordL = \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + \varepsilon VL00 + \rho VA00 + \phi VLmer00 + \omega V Amer00 + aPORC00 + bPORCmer00 + cpoulet00 + dpouletmer00 + eVAiZH00 + fV LiZH00 + gporciZH00 + hpouletiZH00 + iprodL + jprodT + \text{résidusprodL}$$

$$pordT = \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + \varepsilon VL00 + \rho VA00 + \phi VLmer00 + \omega V Amer00 + aPORC00 + bPORCmer00 + cpoulet00 + dpouletmer00 + eVAiZH00 + fV LiZH00 + gporciZH00 + hpouletiZH00 + iprodL + jprodT + \text{résidusprodT}$$

Après avoir obtenu les résidus de toutes les variables potentiellement endogènes on régresse l'intensité de l'abandon sur toutes les variables explicatives de l'équation initiale, augmentée des résidus des variables suspectes d'engénéité. On obtient l'équation suivante :

$$iabandon = \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + \varepsilon VL10 + \rho VA10 + \phi VLmer10 + \omega V Amer10 + aPORC10 + bPORCmer10 + cpoulet10 + dpouletmer10 + iprodL + jprodT + k_1 \text{résidusPORC10} + k_2 \text{résidusPORCmer10} + k_3 \text{résidusVL10} + k_4 \text{résidusVLmer10} + k_5 \text{résidusVA10} + k_6 \text{résidusV Amer10} + k_7 \text{résidusPOULET10} + k_8 \text{résidusPOULETmer10} + k_9 \text{résidusurba} + k_{10} \text{résidusurbamer} + k_{11} \text{résidusprodL} + k_{12} \text{résidusprodT}$$

Le Test de nullité global des paramètres correspondant à l'ensemble des résidus permet de tester la nullité conjointe de tous les paramètres et de rejeter ou non l'hypothèse H0 d'exogénéité de toutes les variables explicatives correspondantes. On peut dans notre cas tester la présence d'au moins une variable endogène ou non dans le modèle, c'est à dire l'endogénéité simultanée des variables. L'hypothèse H0, que l'on teste, est tous les coefficients des résidus sont nuls. C'est-à-dire :

$$H0: k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = k_5 = k_6 = k_7 = k_8 = k_9 = k_{10} = k_{11} = k_{12} = 0$$

Le test, basé sur la statistique de Fisher, se déroule de la manière suivante : On estime le modèle sans résidu et avec résidu et on récupère dans les deux cas la somme des carrés des résidus estimés afin de former la statistique suivante :

$$F(chapo) = \frac{N - (K + 1) * (SCRC - SCR)}{J * SCR} \sim F(J, N - (K + 1))$$

$N = \text{nombre d'observations} = 166$

$K = \text{Nombre de variables dans la régression augmentée de } iabandon = 25$

$J = \text{Nombre de résidus} = 12$

Le test de fisher à 5% et à 2,5% nous permet de rejeter l'hypothèse H0, et donc d'affirmer qu'il existe au moins une ou plusieurs variables endogènes dans le modèle. Dans les résultats on peut remarquer que la variable « urba » a un coefficient des résidus significatifs.

La confirmation de l'endogénéité par ce test nous empêche d'effectuer les MCO car l'hypothèse suivante n'est pas respectée :

$\text{Cov}(\text{variable} ; u) = 0$; notamment pour urba

Ainsi pour mieux estimer ce modèle on va utiliser l'estimateur des Doubles Moindres Carrés qui utilise toutes les variables exogènes disponibles pour instrumenter chaque variable explicative endogène et permet ainsi une estimation sans biais du modèle. Pour cela il faut construire des instruments c'est-à-dire des variables qui respectent les conditions suivantes :

$Cov(\text{instrument} ; u) = 0$ et $Cov(\text{instrument}, \text{variable}) \neq 0$

A la suite de divers essais, nous avons construit le modèle multi-équations suivant qui

- a) Tient compte de l'endogénéité qui n'a pas été rejetée pour certaines variables explicatives, en particulier pour la part de la surface urbanisée,
- b) utilise les troupeaux de 2000 plutôt que ceux de 2010 comme explicatives, l'abandon étant un phénomène de long terme,
- c) met en évidence les effets de l'abandon sur les troupeaux de 2010 et sur la productivité du travail et de la terre, c'est-à-dire des causalités croisées entre l'abandon et les autres variables endogènes.

$$iabandon = \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00 + eVLmer00 + fVAmer00 + gPORCmer0 + hpouletmer00 + iurba + jurbamer + kprodL + lprodT$$

$$urba = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00 + eVLmer00 + fVAmer00 + gPORCmer0 + hPOULETmer00 + iurba + jurbamer$$

$$urbamer = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00 + mVLiZH + nVAiZH + oPORCmer0 + pPOULETmer00 + iurba + jurbamer$$

$$VA10 = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00$$

$$VL10 = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00$$

$$porc10 = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00$$

$$pordL = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00$$

$$pordT = piabandon + \alpha iZH + \beta mer + \partial meriZH + aPORC00 + bVL00 + cVA00 + dpoulet00$$

Concernant la variable intensité de zones humides dans la commune, le dénominateur utilisé est la SAU. Mais le dénominateur surface totale de la commune a également été testé. Dans les deux cas cette variable n'est jamais significative. Pour les TMC, dans le cas où le dénominateur est la SAU, les équations sont toutes significatives à 0% alors que lorsque le dénominateur est la surface communale toutes les équations sont significatives à 5% sauf l'intensité de l'abandon qui est significative à 6%. Pour la suite des résultats on a donc préféré garder le dénominateur SAU pour la variable intensité des zones humides. Les résultats des doubles moindres carrés sont présentés en annexes.

Les triples moindres carrés permettent de récupérer l'information qui est contenue dans la corrélation entre les résidus des différentes équations du modèle pour une même observation, ici une commune. Cela permet d'affiner les estimations des doubles moindres carrés en augmentant la précision des estimations. En revanche il faut faire attention à ce que la nouvelle estimation soit bien dans l'intervalle suivant : [coefficient DMC - 2* écart type ; coefficient DMC + 2* écart

type]. Des résultats déviants reflètent une erreur d'hypothèse concernant la structure de la matrice de variance-covariance du système d'équation. Cela peut provenir d'un autre type d'hétéroscédasticité ou d'une équation mal spécifiée, dont l'erreur se propage aux autres équations par l'estimation de la matrice de variance-covariance. Tous les résultats des TMC sont bien contenus dans l'intervalle, le modèle est donc correct, ils sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les R^2 ajustés représentent le pourcentage d'informations expliqué par le modèle, corrigé par le nombre de paramètres estimés. Ici ce coefficient est faible car le modèle contient beaucoup de variables, qui n'apportent pas toutes beaucoup d'informations. Par exemple si on enlevait la variable urbamer, ce coefficient devrait augmenter.

Tableau 10 Résultats des TMC données communales

| Variables explicatives | Nom de la variable explicative | Variable étudiée | Nom de la variable étudiée | Coefficient | Significativité (5%=*** ;10%=** ;15%=*) |
|--|--------------------------------|------------------|--------------------------------------|-------------|--|
| Littoral | Mer | iabandon | Intensité de l'abandon | 0.2334963 | *** |
| Nombre de vaches allaitantes en 2000 | VA2000 | iabandon | Intensité de l'abandon | 0.6614419 | *** |
| Nombre de vaches laitières en 2000 | VL2000 | iabandon | Intensité de l'abandon | -0.2105722 | *** |
| Nombre de poulets en 2000 | Poulet00 | iabandon | Intensité de l'abandon | -0.0008231 | ** |
| Pression urbaine | Urba | iabandon | Intensité de l'abandon | 1.216174 | *** |
| Urba*mer | Urba*mer | iabandon | Intensité de l'abandon | 0.534122 | ** |
| Productivité du travail | Productivité du travail | iabandon | Intensité de l'abandon | 0.001646 | *** |
| iabandon | iabandon | urba | urbanisation | 0.7455374 | *** |
| Littoral | mer | urba | urbanisation | -0.1589478 | *** |
| Nombre de vaches allaitantes en 2000 | VA2000 | urba | urbanisation | -0.4981043 | *** |
| Nombre de vaches laitières en 2000 | VL2000 | urba | urbanisation | 0.1832765 | *** |
| iabandon | iabandon | Urbamer | Urbanisation*littoral | 0.5236734 | *** |
| Nombre de vaches allaitantes en 2000 | VA2000 | Urbamer | Urbanisation*littoral | -0.3066705 | *** |
| Nombre de vaches laitières en 2000 | VL2000 | Urbamer | Urbanisation*littoral | 0.1515908 | *** |
| Nombre de poulets en 2000 * intensité de zones humides | Poulet2000*i zh | urbamer | Urbanisation*littoral | 0.0016473 | *** |
| Nombre de vaches allaitantes en 2000 | VA2000 | VA2010 | Nombre de vaches allaitantes en 2010 | 0.7323999 | *** |
| Nombre de vaches laitières en 2000 | VL2000 | VA2010 | Nombre de vaches allaitantes en 2010 | 0.0455014 | ** |
| Intensité de l'abandon | iabandon | VL2010 | Nombre de vaches laitières en 2010 | -1.287759 | ** |
| urba | urba | VL2010 | Nombre de vaches laitières en 2010 | 4.594253 | *** |
| Nombre de vaches allaitantes en 2000 | VA2000 | VL2010 | Nombre de vaches laitières en 2010 | 0.4966096 | ** |
| Intensité de l'abandon | iabandon | Porc2010 | Nombre de porcs en 2010 | 12.67917 | *** |

| | | | | | |
|---------------------------------------|------------|----------|--------------------------|-----------|-----|
| Urbanisation | Urba | Porc2010 | Nombre de porcs en 2010 | -18.20123 | *** |
| Nombre de porcs en 2000 | Porc2000 | Porc2010 | Nombre de porcs en 2010 | 1.035639 | *** |
| Nombre de vaches laitières en 2000 | VL2000 | Porc2010 | Nombre de porcs en 2010 | 4.667803 | ** |
| littoral | Mer | ProdL | Productivité du travail | -26.68262 | ** |
| Urbanisation | Urba | ProdL | Productivité du travail | -217.3146 | * |
| Nombre de porcs en 2000 | Porc2000 | ProdL | Productivité du travail | 2.292084 | *** |
| Nombre de vaches laitières en 2000 | VL2000 | ProdL | Productivité du travail | -46.11787 | ** |
| Nombre de poulets en 2000 | Poulet2000 | ProdL | Productivité du travail | 0.2162341 | *** |
| Intensité de l'abandon | iabandon | ProdT | Productivité de la Terre | 4.482115 | ** |
| Littoral * intensité de zones humides | Mer*izh | ProdT | Productivité de la Terre | -4.58296 | ** |
| Nombre de porcs en 2000 | Porc2000 | ProdT | Productivité de la Terre | 0.1861814 | *** |
| Nombre de vaches allaitantes en 2000 | VA2000 | ProdT | Productivité de la Terre | -5.840252 | *** |
| Nombre de poulets en 2000 | Poulet2000 | ProdT | Productivité de la Terre | 0.0121631 | *** |

Au regard de ce tableau on peut voir que l'abandon de zones humides est favorisé par la mer (0.23), les troupeaux de vaches allaitantes en 2000 (0.66), l'urbanisation (1.21), l'urbanisation au bord de la mer (0.53), et la productivité du travail (0.0017). En revanche les troupeaux de vaches laitières de l'année 2000 (-0.21) et la production de poulets (-0.0008) ont un effet négatif sur l'intensité d'abandon des zones humides. Si l'effet des vaches laitières est attendu, au sens où les systèmes herbivores protégeraient les terres humides de l'abandon, compte tenu de leur capacité à les valoriser, l'effet mesuré des vaches allaitantes est contre-intuitif. Une hypothèse d'explication est la suivante : les vaches allaitantes en 2000 repéreraient une pauvreté agronomique de certaines communes qui n'est pas correctement captée par notre variable productivité de la terre. En effet cette dernière ne dépend en effet que des zones humides et des troupeaux.

L'urbanisation (1.22) et l'urbanisation au bord de la mer (0.53) jouent positivement sur l'intensité d'abandon. Ces terres humides agricoles sont abandonnées car elles deviennent constructibles. Ce phénomène s'explique par le fait qu'une terre devient une fois constructible plus rentable par sa vente que par son exploitation. C'est une des raisons majeures de la disparition de nombreuses terres humides agricoles sur le littoral et dans les terres. La production de porcs est fortement favorisée s'il y a des zones humides abandonnées dans la commune (12.6) Ce facteur qui devrait être une des explications de l'abandon ressort comme une conséquence de l'abandon avec cette analyse économétrique. En effet l'élevage hors sol n'utilisant pas de zones humides comme facteurs de production agricole et devrait expliquer l'abandon. Ce qui n'est pas observé dans cette étude. La production de porcs n'est pas significative dans l'équation de l'intensité d'abandon, seule la production de poulets est significativement différente de 0 mais avec un effet protecteur de l'entretien des zones humides.

L'abandon a un effet négatif sur la présence de vaches laitières (-1.29) ce qui est surprenant car on a précédemment expliqué que les vaches laitières ralentissaient l'abandon. Une explication possible est que les exploitations laitières installées ralentissent le phénomène d'abandon mais si l'abandon communal est prononcé de nouvelles exploitations laitières auront du mal à s'implanter. En revanche l'abandon n'a pas d'effet significatif sur la présence de vaches allaitantes en 2000. Les troupeaux laitiers de 2010 sont favorisés par l'urbanisation (4.59) et les

vaches laitières en 2000 (0.50). Le premier facteur est explicable par le fait que l'urbanisation et la production de lait consomment le même type de terre, c'est-à-dire les meilleures terres. Cette hypothèse se base sur le fait que la production laitière dépend de la production de maïs, qui est produit sur les meilleures terres. Mais cette hypothèse est critiquable notamment par le fait que les vaches laitières protègent de l'abandon et donc n'utilisent pas que des bonnes terres. Logiquement les troupeaux de vaches allaitantes en 2000 (0.73) et l'élevage de porcs en 2000 (1.03) favorisent respectivement, les troupeaux de vaches allaitantes en 2010 et l'élevage de porcs en 2010.

Pour terminer la productivité du travail et de la terre est logiquement accentuée sur les lieux d'élevage de poulets et de porcs. Les vaches laitières ont l'effet inverse sur la productivité du travail (-46.1). Alors que la productivité de la terre est diminuée par la présence de vaches allaitantes en 2000 (-5.84). L'urbanisation joue négativement sur la productivité du travail (-217.3) et sur la productivité de la terre (-7.49). La productivité de la terre est plus faible sur le littoral s'il y a une concentration de zones humides plus forte (-4.58). L'effet mer joue également négativement sur la productivité du travail (-26.7).

Dans un second temps, j'ai essayé d'étudier l'abandon à l'échelle de l'exploitation en utilisant les données comptables fournies par le CER. Le but était d'étudier l'effet de différentes variables comme la surface abandonnée, la production de lait, le prix du lait sur la marge brute. Puis en utilisant la fonction du profit, obtenir la productivité marginale du dernier hectare abandonné afin de diviser l'échantillon en deux groupes de fermes, celles qui perdent de l'argent avec cet hectare abandonné et celles qui en gagnent et qui voudraient louer des hectares humides supplémentaires. L'objectif final étant de caractériser ces deux groupes d'exploitations. Les résultats obtenus manquant de fiabilité, ne sont présentés qu'en annexe du rapport.

V CONCLUSION

L'objectif de ce travail était de caractériser l'abandon des zones humides dans le Finistère de manière quantitative et spatiale mais aussi de mettre en évidence les raisons de cet abandon.

Il n'a pas été possible d'identifier précisément toutes les surfaces abandonnées car les fichiers comme le cadastre, n'illustre plus l'agriculture d'aujourd'hui, et l'identification des zones humides n'est pas exacte et pas encore répandue sur tout le territoire du Finistère. Ce travail cartographique a permis de montrer que dans 168 communes finistériennes 46% des zones définies comme humides par l'inventaire ne sont pas entretenues aujourd'hui par l'agriculture. Ce chiffre est à minimiser car des zones humides exclues du RPG peuvent toujours être entretenues par une activité agricole. Les enquêtes ont montré que l'abandon est un long processus dont les raisons sont multiples. L'abandon observé par cartographie étant donné les informations utilisées, est composé de prairies récemment abandonnées et de prairies abandonnées depuis déjà quelques décennies. De plus, cette méthode cartographique a défini des prairies abandonnées alors qu'elles étaient encore entretenues : par exemple encore fauchées ou abandonnées. C'est la vérification sur le terrain qui a permis de mettre en évidence les limites de ces résultats cartographiques. Les hypothèses initiales définissant l'abandon ont rendu les résultats peu précis mais pertinents à l'échelle communale. Il est difficile d'obtenir des données sur l'abandon des terres avec précision à grande échelle. Il aurait été cependant possible d'obtenir des données exactes, en imposant une vérification systématique sur le terrain avec les agriculteurs mais cette méthode serait beaucoup plus longue.

La législation environnementale rigoureuse, le risque de pénalité au niveau des aides et le surplus de travail sont les raisons de l'abandon qui sont ressorties des entretiens téléphoniques et sur le terrain. Mais le principal problème selon les agriculteurs, c'est la complexité des réglementations autour des zones humides. La préconisation d'une gestion très extensive de ces zones en acceptant notamment la présence de jonc pourrait également avoir un effet salvateur. Enfin des MAEC plus souples en terme de contraintes et de contrôle pourraient inciter plus d'agriculteurs à s'engager et à essayer de valoriser ces zones.

Les données récoltées au niveau communal à travers le modèle économétrique permettraient de confirmer que l'urbanisation, le fait d'être situé sur le littoral et l'élevage de vaches allaitantes seraient des facteurs qui favoriseraient d'abandon. A l'inverse le seul facteur qui protégerait de l'abandon serait la présence de vaches laitières. Etrangement l'effet des vaches laitières et des vaches allaitantes est opposé (les vaches allaitantes ont un effet favorisant l'abandon), c'est une des premières limites de ce travail. Ce qui pourrait expliquer l'effet des vaches allaitantes est que ce type d'élevage se situerait dans des zones agricole plus pauvres ou les terres humides auraient déjà été abandonnées depuis un certain temps. Il semble étrange que les vaches allaitantes et les vaches laitières aient un effet opposé. Le manque d'observations, seulement 168 communes observées, et le fait que les variables rapportées aux communes soient issues du RA ont constitué une forte contrainte. Une autre limite importante, avancée dans le paragraphe ci dessus est que l'on tente d'expliquer l'abandon, peut être très ancien, par des variables relativement récentes. Enfin les données communales ont permis de montrer qu'une forte productivité du travail favoriserait l'abandon ce qui n'était qu'une intuition au début de ce travail. La présence d'élevage hors sol sur la commune n'est pas ressortie nettement comme un facteur d'abandon. Pour terminer la production de poulets aurait un effet protecteur la production de porcs serait favorisée par la présence de surfaces de zones humides abandonnées.

Les résultats issus de l'exploitation des données comptables n'ont malheureusement pas pu être discutés et présentés (annexe n°35). Je tiens tout de même à les énoncer rapidement car même s'ils ne sont pas fiables, les limites et les problèmes auxquels j'ai été confronté sont intéressants.

Ces résultats montraient que les exploitations qui abandonneraient des zones humides seraient plus grandes et produiraient plus. Le cas contraire, les exploitations qui n'abandonnant pas, du moins qui auraient une productivité marginale du dernier hectare humide abandonné positif, auraient une marge brute inférieure de 2000 euros par rapport aux exploitations ayant une productivité marginale de leur dernier hectare abandonné négatif, c'est à dire qui abandonneraient. Mais ce résultat est peu fiable, car il n'est basé que sur 166 exploitations laitières et que les régressions initiales n'ont pas fourni les résultats espérés. Il serait intéressant par la suite d'étudier cet « abandon » à travers un plus grand nombre d'exploitations et surtout de productions variées. Afin de pouvoir mesurer l'effet des types de productions sur l'entretien des zones humides qui dans ce stage n'a pu que difficilement être mesuré à l'échelle communale.

Bibliographie

Revues agricoles et documents de la bibliothèque de la chambre d'agriculture de Quimper :

CHAMBRE D'AGRICULTURE (2014). *Pac : Tout savoir sur la PAC*. aout/septembre 2014, N°1035, p10-30.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DU FINISTRE (1990). La syndicalisation des ouvriers agricoles en Bretagne au XIX et XX siècles. Quimper, 96p.

CONSEIL GENERAL FINISTERE, (2010). Guide méthodologique : Inventaire des zones humides à l'échelle locale sur le département du Finistère. Quimper, 46p.

MSA : L'EMPLOI EN PRODUCTION AGRICOLE FINISTERE : *chiffre 2012*. janvier 2012, 28p.

PELTIER, J., KOLLEN, A., (2005). La politique agricole commune descriptif général, catalogue des filières la PAC. Chambre d'Agriculture de l'Ain, 7p.

Textes de loi :

ASSEMBLEE NATIONALE ET SENAT. (1991). *ALOI no 92-3 sur l'eau*. 21 décembre 1991.

PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL. (2013). Règlement (UE) n° 1307/2013 *établissant les règles relative aux paiements directs en faveur des agriculteurs au titre des régimes de soutien relevant de la politique agricole commune et abrogeant le règlement (CE) n° 637/2008 du Conseil et le règlement (CE) n° 73/2009 du Conseil*. 17 décembre 2013.

PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL. (2013). Règlement (UE) n° 1305/2013 *relatif au soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (Feader) et abrogeant le règlement (CE) n° 11698/2005 du Conseil*. 17 décembre 2013.

UNESCO. (1994). *Ramsar, Iran, 2.2.1971 telle qu'amendée par le protocole du 3.12.1982 et les amendements de Regina du 28.5.1987. Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau*. 13 juillet 1994.

Articles scientifiques :

COIC, M., et al, (2015). La réglementation et les outils en zones humides sur le département du Finistère, (*document de travail*), 57p.

Commissariat général du développement durable (2012). Evaluation économique des services rendus par les zones humides : le cas de la moyenne vallée de l'Oise. *Etudes et documents*, numéro 76, 84 p.

Dausse, A, (2014). Etude sur la mise en place d'un dispositif départemental d'accompagnement de la gestion agro-environnementale des zones humides. *Quimper : Forum des Marais Atlantique*, 51 p.

ETRILLARD, E., PECH, M., (2014). Mesure de compensation écologique : risques ou opportunités pour le foncier agricole, *Working paper SMART – LERECO N°14-10*, 25p.

GERMANEAU, G et al, (2012). La compensation des atteintes à la biodiversité : lorsqu'il n'y a pas d'autres solutions. *Synergiz*, 25p.

Travaux universitaires :

CHESNAIS, Martial, (2014). Evaluation de l'impact des zones humides sur l'économie des exploitations agricoles : le cas du Finistère. Mémoire de fin d'étude M2 : Agrocampus Ouest, 2014. 79p.

RANNOU, Etienne, (2011). Gestion agricole des zones humides dans les systèmes laitiers du Finistère. Rapport de stage L3 : Université de Bourgogne, 2011. 35p.

Sites internet et documents PDF :

DRAAF BRETAGNE, (2015). Mise en œuvre des MAEC 2015-2020. <http://www.draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Mise-en-oeuvre-des-MAEC-2015-2020> (consulté le 28 février)

ETABLISSEMENT PUBLIC DU BASSIN DE LA VIENNE, (2009). Présentation des zones humides : Vade-Mecum à l'usage des maires. http://www.eau-loire-bretagne.fr/les_rendez-vous_de_leau/les_rencontres/rencontres_2010/5-Vademecum_ZonesHumides.pdf (consulté le 16 février 2015)

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, (2014). Cap sur la PAC 2015-2020. www.supagro.fr. Disponible sur www.supagro.fr/capeye/wp-content/uploads/2015/06/PAC-en-france.pdf (consulté le 18 mars 2015)

MINISTERE DE L'AGRICULTURE (2004). La nouvelle politique agricole commune (PAC) conditionnalité 2005 livret I. [http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/2fe99840b8a71e3cc1256f6c0062d95d/\\$FILE/PAC2005_livret_no1.pdf](http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/2fe99840b8a71e3cc1256f6c0062d95d/$FILE/PAC2005_livret_no1.pdf). (Consulté le 19 février 2015)

MINISTERE DE L'AGRICULTURE (2004). La nouvelle politique agricole commune (PAC) conditionnalité 2005 livret II. [http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/2fe99840b8a71e3cc1256f6c0062d95d/\\$FILE/PAC2005_livret_no2.pdf](http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/2fe99840b8a71e3cc1256f6c0062d95d/$FILE/PAC2005_livret_no2.pdf) (consulté le 19 février 2015)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, LES AGENCES DE L'EAU, (2012). Zones humides et marais. www.lesagencesdeleau.fr/wp-content/uploads/2012/07/12-Fiche-zones-humides-et-marais_web.pdf (consulté le 16 février)

Livre :

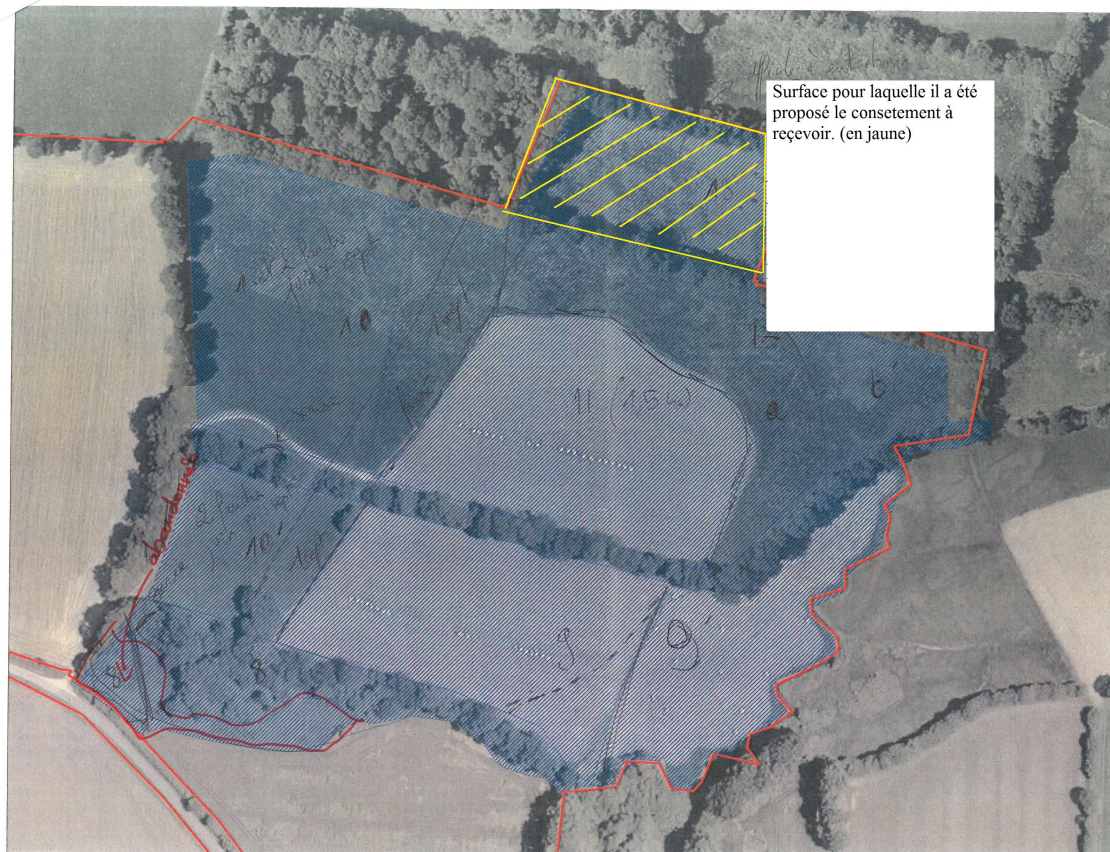
HAYAMI, Y., RUTTAN, V., (1998). Agriculture et développement une approche internationale. INRA éd., Paris, 600p.

ANNEXES

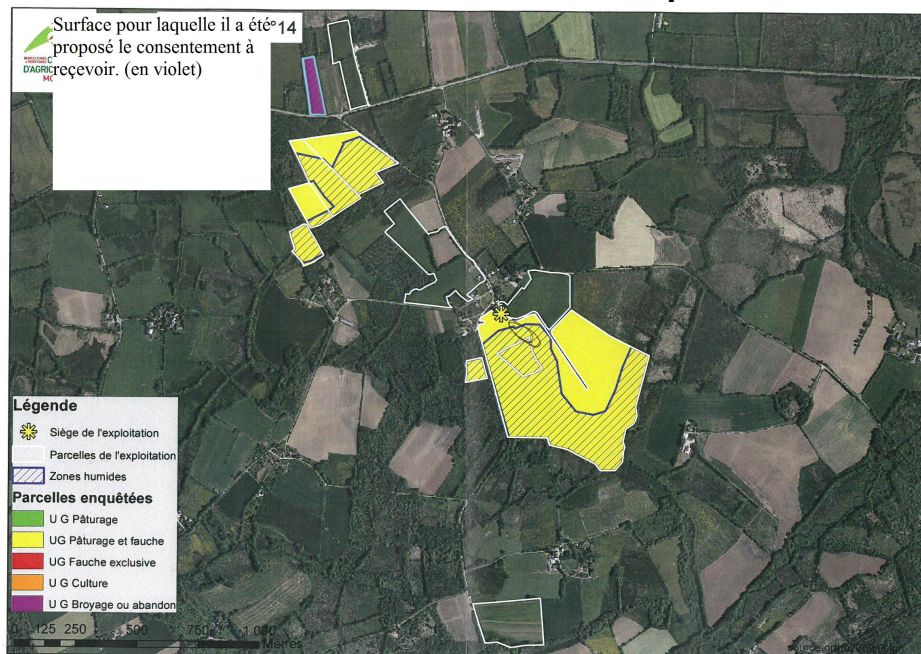
Annexe 1 Liste des Surfaces à Interêt Ecologique

- **Terres en jachère**, il ne faut pas de production agricole sur la surface considérée. Cependant celles-ci comptent toujours en surface arable.
- **Surfaces plantées de taillis à courte rotation** (bouleau verruqueux, charme, merisier...) avec interdiction d'utiliser produits fertilisants $1\text{m}^2=0.3\text{m}^2\text{SIE}$
- **Surface portant des plantes fixant l'azote** (pois, féverole, lupin, lentille, pois chiche, soja...) $1\text{m}^2=0.7\text{m}^2\text{SIE}$
- Surfaces portant des **cultures dérobées** ou à **couverture végétale** : Surface mises en place par un sous semis d'herbe dans la culture principale, ou ensemencement d'un mélange d'au moins deux espèces dans la liste donnée (voir feuille CAP sur la PAC 2015-2020) $1\text{m}^2=0.3\text{m}^2\text{SIE}$
- **Haies ou bandes boisées** (max 10m de large) 1mètre linéaire= $10\text{m}^2\text{SIE}$
- **Arbres isolés** 1arbre= $30\text{m}^2\text{SIE}$
- **Arbres alignés** 5 mètres max entre les couronnes $1\text{ml}=10\text{m}^2\text{SIE}$
- **Groupe d'arbres bosquets** (surface max 30ares) $1\text{m}^2=1.5\text{m}^2\text{SIE}$
- Mares $1\text{m}^2=1.5\text{m}^2\text{SIE}$
- Fossés $1\text{ml}=6\text{m}^2\text{SIE}$
- Murs traditionnels en pierre $1\text{ml}=1\text{m}^2\text{SIE}$
- **Bandes tampons (BCAE1)** largeur entre 5 et 10 mètres. Pas production agricole mais pâturage et fauche possibles. $1\text{ml}=9\text{m}^2\text{SIE}$
2 catégories : le long des cours d'eau : BCAE « bande tampon » et les directives nitrates et phyto.
Et situé le long d'une terre arable
- **Terrasses protégées** (BCAE 7) $1\text{ml}=1\text{m}^2\text{SIE}$
- **Surfaces boisées** (surface qui a bénéficié d'une aide au boisement dans le cadre du développement rural) $1\text{m}^2=1\text{m}^2\text{SIE}$
- **Arbres isolés** : dont le diamètre de la couronne est de 4 m minimum
- **Arbres alignés** : dont le diamètre de la couronne est de 4m minimum et l'espace entre la couronne ne dépasse pas 5 m.
- **Hectares en agroforesterie** : hectare admissible pour les paiements directs ou soutenu par l'aide « mise en place de systèmes agro forestiers » $1\text{m}^2=1\text{m}^2$
- Bandes d'hectares admissibles le long des forêts $1\text{ml}=1.8\text{m}^2\text{SIE}$
- Bandes d'hectares admissibles le long des forêts pas de production agricole mais pâturage et fauche possible $1\text{ml}=9\text{m}^2\text{SIE}$
- Les surfaces d'agroforesteries dans les parcelles ou proches de celles-ci peuvent être comptabilisées comme SIE

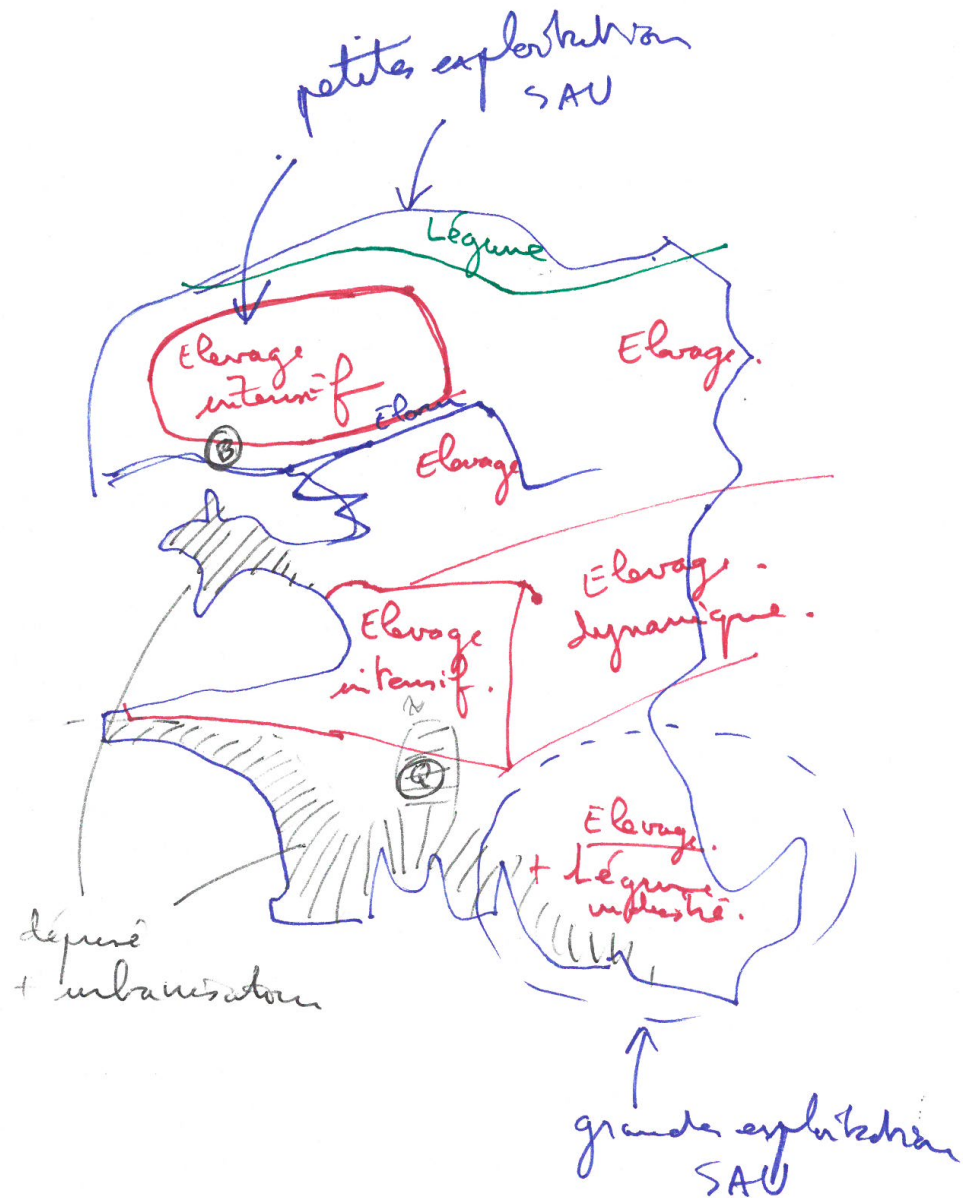
Annexe 2 Surface pour laquelle a été étudié un possible versement pour services environnementaux dans une exploitation



Annexe 3 Surface pour laquelle a été étudié un possible versement pour services environnementaux dans une exploitation



Annexe 4 Carte réalisée par Younn Gloagen représentant les différentes productions dans le finistère (approximatif)



Annexe 4 Questionnaire destiné aux entretiens terrain (1^{ère} partie)

| Questionnaire ZH | | Réponses | |
|--|--|----------|-------------|
| Surfaces PAC: | | | |
| | Quelle est la surface déclarée à la PAC ? | ha | |
| | Quel est le solde surface exploitation/surface PAC ? | % | |
| | Quel est le montant des aides directes à l'hectare ? Et à l'hectare pour les zones humides ? | €/ha | €/ha humide |
| Surface zones humides: | | ha | |
| | Quelle surface de zones humides est déclarée à la PAC ? | | |
| | A quoi correspondent les surfaces non déclarées à la PAC ? | | |
| | Surfaces abandonnées ? Surfaces exploitées occasionnellement ? | | |
| (A partir de maintenant on ne parle que de parcelles non déclarées au RPG ?) | | | |
| Surfaces humides régulièrement exploitées: | | ha | |
| | Avez-vous des zones humides qui sont régulièrement utilisées ? | | |
| | Pourquoi ne sont-elles pas enregistrées au RPG ? | | |
| | Quel est le régime de propriété de ces surfaces ? | | |
| Zones humides exploitées occasionnellement: | | ha | |
| | Avez-vous des zones humides qui sont exploitée occasionnellement ? | | |
| | Quand les exploitez vous ? Et que faites vous sur ces parcelles ? | | |
| | Quelles sont les contraintes sur ces parcelles ? | | |
| Zones humides abandonnées: | | oui /non | |
| | Y a-t-il des Zone humides abandonnées ? | si oui | ha: |
| | Par qui ces parcelles ont été abandonnées ? | | |
| | (Parents, exploitant précédent ou par l'exploitant lui-même ?) | | |
| | Quelles activités étaient présentes sur ces parcelles avant l'abandon ? | | |
| | Aujourd'hui, la gestion agricole est elle encore possible sur ces parcelles délaissées ? Ou faut il envisager d'importants travaux pour les remettre en état ? | oui/i | |
| raisons de l'abandon: | Pourquoi y a-t-il eu abandon ? Ne pas forcément aborder tous les points suivant si l'exploitant répond | | |
| | - plus de temps de travail ? | | |
| | -Cet abandon est-il le résultat de la spécialisation de votre exploitation ? Ou un changement d'organisation de production ? | | |
| | -Les aides PAC n'étaient pas encourageantes pour empêcher cet abandon ? | | |
| | -Craignez-vous les exigences lors des contrôles ? | | |

Annexe 5 Questionnaire destiné aux entretiens terrain (2ième partie)

Consentement à recevoir:

Un organisme remet en état d'origine les prairies abandonnées sans que vous ayez à engager d'argent.

Une fois ces surfaces remise en état, vous devez suivre le cahier des charges suivant avec un engagement sur 5 ans :

Une fauche au début de l'été entre juin et juillet

Puis un pâturage (entre 0,8 et 1,5 UGB entre 2 ou 1 mois suivant le chargement sauf si la parcelle humide est très productive

(+de 700 t MS dans ce cas il est préférable de mettre un 1.5 UGB pendant 1 mois) entre aout et septembre uniquement sur un sol ressuyé

Pas d'affouragement aux champs (pour éviter une période de pâturage trop longue)

- Pas de produits phytosanitaires (nettoyage mécanique des bordures de champs, et au niveau des clôtures)
- Fertilisation au maximum de 50/N/ha

Voudriez-vous vous engager ? CR : test de ... euros

Plan d'épandage:

Vos parcelles humides sont elles épendables ?

Si oui :Quelle quantité épandez-vous sur ces parcelles ?

Kg/ha

Quel pourcentage de la quantité épandue cela représente?

%

Dans le cadre de votre plan d'épandage : Les prairies humides sont elles utiles/indispensables à votre plan d'épandage ?

oui/non

D'un point de vu général, au niveau de l'exploitation, importez vous des effluents? Exportez vous des effluents?

oui/non

Quelle quantité importée/exportée?

Kg

Pour les zones humides non abandonnées :

Concernant les zones humides que vous exploitez:

Pourriez vous abandonner certaines parcelles ?

Consentement à recevoir:

Si non à fin de la question.

Si oui à Une aide de ... vous inciterait à ne pas abandonner ces prairies permanentes humides et à continuer à les entretenir et à les exploiter comme vous le faites aujourd'hui ?

La question est à répéter 4 fois avec tirage aléatoire.

Enchères aléatoires : 50€/ha ? 100€/ha ? 150€/ha ? 200€/ha ? 250€/ha ? 300€/ha ? 350€/ha ? 400€/ha ? 450€/ha ? 500€/ha ? 550€/ha ? 600€/ha ?

SIE

La nouvelle PAC avec les paiements verts, demande à chaque exploitation d'avoir au moins 5% de Surfaces d'intérêts écologiques (SIE).

Aujourd'hui où vous situez vous par rapport au 5%?

(Si inférieur à 5%)

Etant inférieur à 5% envisagez vous de reconquérir des prairies humides pour atteindre ce seuil ?

Si oui, par quel moyen :

-achat

-arrangement avec un voisin

- reconquête de parcelles humides

- autre

Si possible donnez une approximation du cout, (temps, cout administratif) que vous demande la mise en place de ces nouveaux paiements ?

MAEC

Aurez-vous recours aux MAEC cette année (2015) ?

Si oui :

Les quelles ?

Jugez-vous la rémunération suffisante contenu du service fourni ? Temps de travail supplémentaire ? Temps administratif (cout) ?

Annexe 6 Questionnaire destiné aux entretiens téléphoniques (2ième partie)

Nom prénom :

Commune :

- SAU :
- Surface déclarée à la PAC :
- Activité de l'exploitation :

Surface en ZH non abandonnées:

Quelle est la surface de zones humides non abandonnées ?

Activité(s) ZH non abandonnées ?

- Sont-elles plus loin du siège de l'exploitation ?
- Êtes vous propriétaire de ces surfaces ?

Envisagez-vous d'abandonner ces surfaces ?

Pourquoi ?

Si oui : Le montant suivant ..., versé annuellement, vous permettrait il de continuer à entretenir cette zone humide ?

CR : test de 700 euros

Si l'agriculteur répond non : Pour quelle valeur seriez-vous susceptibles de vous engager ?

Surface en ZH abandonnées:

- Quelle est la surface de ZH abandonnées ?
- 1) Activité(s) ZH abandonnées ? avant l'abandon ?
- 2) Par qui ont elles été abandonnées ?
- 3) Sont-elles plus loin du siège de l'exploitation ?
- 4) Êtes vous propriétaire de ces surfaces ?
- 5) Pourquoi sont-elles abandonnées ?

Consentement à recevoir :

Un organisme remet en état d'origine les prairies abandonnées sans que vous ayez à engager d'argent.

Une fois ces surfaces remise en état, vous devez suivre le cahier des charges suivant :

- Une fauche au début de l'été entre juin et juillet Puis un pâturage (entre 0,8 et 1,5 UGB) entre aout et septembre uniquement sur un sol ressuyé
- Pas d'affouragement aux champs (pour éviter une période de pâturage trop longue)
- Pas de produits phytosanitaires (nettoyage mécanique des bordures de champs, et au niveau des clôtures)
- Fertilisation au maximum de 50/N/ha

Sachant que cet engagement serait sur 5 ans avec un versement annuel de : ...

Voudriez-vous vous engager ? CR : test de 700 euros

15) Si l'agriculteur répond non :

-pourquoi ?

-Pour quelle valeur seriez-vous susceptibles de vous engager ?

16) Age de l'exploitant ? Dans combien de temps va t-il prendre sa retraite ?

Annexe 7 Modèle micro-économique, réalisé en début de stage

MODELE THÉORIQUE DE L'ABANDON DE ZONES HUMIDES

Hypothèses :

- 1) L'exploitation est représentée comme ci-dessous ; elle est divisée en deux, à savoir, une surface sèche et une surface humide. La partie humide n'est pas forcément cultivée. La partie sèche est entièrement cultivée.
- 2) Les surfaces sont fixes, on ne peut pas passer d'une surface sèche à une surface humide pour une surface donnée et inversement.
- 3) La terre n'est pas considérée comme un facteur de production.

S : Surface sèche que détient l'exploitation

s : Surface sèche exploitée

$$s=S$$

H : Surface humide que détient l'exploitation

h : Surface humide exploitée

$$0 \leq h \leq H$$

x_h : Facteurs de production en surface humide

$$x_h(h)$$

x_s : Facteurs de production en surface sèche

w : Cout des facteurs de production

y_h : Production sur les surfaces humides (élevage bovin, caprin, ovin + production d'herbe)

y_s : Production sur les surfaces sèches (tous élevages + toutes cultures)

$$y_h \neq y_s$$

$$y_h = f_h(x_h)$$

$$y_s = f_s(x_s)$$

CF_h : Cout fixe lié à l'entretien des zones humides (machines, formation...)

CF : Cout fixe de toute l'exploitation

C_s : Cout variables en surfaces sèches ; $C_s = w \cdot x_s$

C_h : Cout variables en surfaces humides ; $C_h = w \cdot x_h$

A : Aide pour l'entretien et l'exploitation d'une unité de zone humide (hectare)

CT: Coûts de transaction liés à la mise aux normes de l'exploitation pour obtenir les aides

Π_i : Profit sans aide

Π_f : Profit avec aide

1) Comparaison du profit avec aide et sans aide.

Pour tous hectares humides exploités l'agriculteur perçoit, le montant A.

Le profit sans les aides.

$$\Pi_i = P_h \cdot Y_h - wx_h + P_s \cdot Y_s - wx_s - (CF_h + CF_s)$$

Si les aides sont liées à l'hectare, les aides s'écrivent donc (A. h).

$$\Pi_f = P_h \cdot Y_h - wx_h + P_s \cdot Y_s - wx_s - (CF_h + CF_s) + A \cdot h - CT$$

Tout d'abord, pour que l'agriculteur entretienne les prairies humides, que son profit à l'échelle de l'exploitation soit positif. Il y a donc plus de chances pour que l'exploitation entretienne des prairies humides si l'exploitation de ces zones s'accompagne d'une aide à l'hectare.

$$\Pi_i > 0$$

$$\Leftrightarrow P_h \cdot Y_h + P_s \cdot Y_s > wx_h + wx_s + (CF_h + CF_s)$$

Avec les aides (A) l'agriculteur a une probabilité plus forte d'entretenir les parcelles humides présentes sur l'exploitation. Dans les cas où l'agriculteur engage peu d'hectares en zones humides il se peut que $CT > A \cdot h$. Lorsque l'agriculteur commence à engager un nombre important d'hectares en zone humide il faut absolument que $A \cdot h > CT$

$$\Pi_f > 0$$

$$\Leftrightarrow P_h \cdot Y_h + P_s \cdot Y_s + A \cdot h > wx_h + wx_s + (CF_h + CF_s) - CT$$

2) **Dérivée par rapport aux facteurs de production x_h et x_s**

a) **Situation sans aides**

Les intrants sont limités : $x_h + x_s = \bar{x}$ cela est le cas pour le travail et le capital par exemple mais pas pour les intrants comme les insecticides, herbicides et fongicides.

$$\text{Max}_{x_h, x_s} \Pi_i = \text{Max}_{x_h, x_s} \{P_h \cdot Y_h - wx_h + P_s \cdot Y_s - wx_s - (CF_h + CF_s) - \lambda(\bar{x} - x_h - x_s)\}$$

$$\text{SC} : x_h + x_s = \bar{x}$$

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial x_h} = P_h \frac{\partial f_h}{\partial x_h} - w - \lambda = 0$$

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial x_s} = P_s \frac{\partial f_s}{\partial x_s} - w - \lambda = 0$$

$$\rightarrow P_h \frac{\partial f_h}{\partial x_h} - w - \lambda = P_s \frac{\partial f_s}{\partial x_s} - w - \lambda$$

$$\rightarrow P_h \frac{\partial f_h}{\partial x_h} = P_s \frac{\partial f_s}{\partial x_s}$$

Si le produit est le même alors $\frac{\partial f_h}{\partial x_h} = \frac{\partial f_s}{\partial x_s}$ car $P_h = P_s$

Il y a égalité des productivités marginales en zones sèche et en zones humide à l'optimum.

b) Situation avec aides

L'agriculteur utilise ses surfaces humides si les profits marginaux de la dernière unité produite entre la zone sèche et la zone humide sont égaux. La différence des profits marginaux dépend essentiellement de la spécialisation de l'exploitation et de la complémentarité de ses productions. Il sera plus intéressant d'utiliser une parcelle humide si l'exploitation élève des vaches, car celles-ci peuvent y pâturer par exemple. Alors qu'une exploitation s'engraissage de porcs aura moins d'intérêt à entretenir les parcelles humides.

Avec les aides l'agriculteur peut exploiter des parcelles humides qui n'étaient pas rentable auparavant. En effet si le montant d'aide allouée à la dernière unité produite en parcelle humide, est supérieure à la différence des profits marginaux de ces productions en zones humides et zones sèches, l'agriculteur va avoir intérêt à exploiter les zones humides si il y a des aides. Ajout d'une contrainte : Les facteurs sont contraints et l'agriculteur les utilise de manière optimale afin de maximiser son profit. Les couts d'opportunité de l'exploitation dépendent des activités de l'exploitation, de sa spécialisation. Une exploitation avec une activité d'élevage, sera plus gagnante si elle attribue son excédent en travail, par exemple, pour élever quelques animaux supplémentaires qui si elle entretient des parcelles en zone humide supplémentaires. L'aide à l'hectare pour l'entretien de ces zones a justement pour but, d'augmenter leurs attractivités, c'est-à-dire augmenter le cout d'opportunité de l'entretien de ces surfaces.

$$\Pi_{f/} = P_h \cdot Y_h - w x_h + P_s \cdot Y_s - w x_s - (C F_h + C F_s) + A \cdot h - C T$$

$$SC : x_h + x_s = \bar{x}$$

$$\text{Max}_{x_h, x_s} \Pi_{f/} = \text{Max}_{x_h, x_s} \{P_h \cdot Y_h - w x_h + P_s \cdot Y_s - w x_s - (C F_h + C F_s) + A \cdot h - C T - \lambda(\bar{x} - x_h - x_s)\}$$

$$\frac{\partial \Pi_f}{\partial x_h} = P_h \frac{\partial f_h}{\partial x_h} - \frac{\partial A h}{\partial x_h} - w - \lambda = 0$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial \Pi_f}{\partial x_s} &= P_s \frac{\partial f_s}{\partial x_s} - w - \lambda = 0 \\ \frac{\partial \Pi_f}{\partial \lambda} &= -\bar{x} + x_h + x_s = 0 \\ P_h \frac{\partial f_h}{\partial x_h} - \frac{\partial Ah}{\partial x_h} - w - \lambda &= P_s \frac{\partial f_s}{\partial x_s} - w - \lambda \\ P_h \frac{\partial f_h}{\partial x_h} - \frac{\partial Ah}{\partial x_h} &= P_s \frac{\partial f_s}{\partial x_s}\end{aligned}$$

3) Max profit dérivé par rapport à h

Dans cette partie, on considère que : $y_h = f_h(x_h, h)$, c'est-à-dire que la production en zones humides dépend des intrants mais aussi de la terre humides que l'on exploite. Cette hypothèse revient à dire que la terre n'est pas un intrant comme les autres (travail et capital). On considère que les intrants sont limités, c'est le cas pour le travail et le capital. On exclu donc de ce modèle, les intrants comme les engrais.

Sans aide :

$$\text{Max } \Pi_{i/h} = \text{Max}_h \{P_h \cdot Y_h - w x_h + P_s \cdot Y_s - w x_s - (CF_h + CF_s) - \lambda(\bar{x} - x_h - x_s)\}$$

$$\text{SC : } x_h + x_s = \bar{x}$$

$$\Leftrightarrow \frac{d\Pi_i}{dh} = P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} - w \frac{\partial x_h}{\partial h} - \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} = 0$$

$$\Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} = w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h}$$

h^* =nombres d'hectare exploités à l'optimum

$$\Leftrightarrow \frac{d\Pi_i}{dh} = 0 \Leftrightarrow 0 < h^* < H$$

$$\Leftrightarrow \frac{d\Pi_i}{dh} > 0 \Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} > w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} \Leftrightarrow h^* = H$$

$$\Leftrightarrow \frac{d\Pi_i}{dh} < 0 \Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} < w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} \Leftrightarrow h^* = 0$$

Pour que l'agriculteur exploite des parcelles humides (cas de non abandon), il faut que la productivité marginale du dernier hectare humide exploité multiplié par le prix de la production (=profit marginal du dernier hectare humide exploité) soit supérieur au cout marginal du dernier hectare exploité. Dans cette partie on ne compare pas la productivité des zones humides aux autres productions de l'exploitation, alors que c'est souvent la différence des couts d'opportunité entre activités qui conduit à l'abandon de l'exploitation des parcelles humides.

Avec aide :

$$\text{Max } \Pi_{f/h} = \text{Max}_h \{P_h \cdot Y_h - w x_h + P_s \cdot Y_s - w x_s - (CF_h + CF_s) + A \cdot h - CT - \lambda(\bar{x} - x_h - x_s)\}$$

$$\text{SC} : x_h + x_s = \bar{x}$$

$$\frac{d\Pi_f}{dh} = P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} - w \frac{\partial x_h}{\partial h} - \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} + A = 0 \Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} = w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} - A$$

Surface de zones humides exploitées par l'agriculteur :

$$\frac{d\Pi_f}{dh} = 0 \Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} = w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} - A \Leftrightarrow 0 < h^* < H$$

$$\frac{d\Pi_f}{dh} > 0 \Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} > w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} - A \Leftrightarrow h^* = H$$

$$\frac{d\Pi_f}{dh} < 0 \Leftrightarrow P_h \cdot \frac{dY_h}{dh} < w \frac{\partial x_h}{\partial h} + \lambda \frac{\partial x_h}{\partial h} - A \Leftrightarrow h^* = 0$$

Avec les aides la probabilité que l'agriculteur entretienne des parcelles humides est supérieure.

Pour savoir si il demande des aides, l'agriculteur compare son profit en situation initiale, avec (s_i, h_i) et en situation finale avec des aides et où il exploite (s^*, h^*) . On émet comme hypothèse que $s_i = s^* = s$. Les CF_h sont indépendants de la taille en zone humide exploitée, ainsi $CF_h = CF_{hi}$ si $h > 0$.

$$\Pi_i - \Pi_f = P_h \cdot Y_{hi} - w x_{hi} + P_s \cdot Y_s - w x_s - (CF_h + CF_s) - P_h \cdot Y_{h^*} + w x_{h^*} - P_s \cdot Y_s + w x_s + (CF_h + CF_s) - A \cdot h^* + CT$$

$$\Pi_i - \Pi_f = P_h \cdot (Y_{hi} - Y_{h^*}) + w \cdot (-x_{hi} + x_{h^*}) - A \cdot h^* + CT$$

Si $\Pi_i - \Pi_f \geq 0$ l'agriculteur ne prend pas d'aide.

Si $\Pi_i - \Pi_f < 0$ l'agriculteur prend des aides.

Nombres d'hectares engagés au minimum à l'optimum :

$$0 = P_h \cdot (Y_{hi} - Y_{h^*}) + w \cdot (-x_{hi} + x_{h^*}) - A \cdot h^* + CT$$

$$-P_h \cdot (Y_{hi} - Y_{h^*}) - w \cdot (-x_{hi} + x_{h^*}) - CT = -A \cdot h^*$$

$$P_h \cdot (Y_{hi} - Y_{h^*}) + w \cdot (-x_{hi} + x_{h^*}) + CT = A \cdot h^*$$

$$h^* = \frac{P_h \cdot (Y_{hi} - Y_{h^*}) + w \cdot (-x_{hi} + x_{h^*}) + CT}{A}$$

Annexe 7 photographie (ZH n°1) prise à Briec, zones humides en voie de construction qui n'apparaît pas dans le cadastre comme zone agricole.



Annexe 8 photographie (ZH n°2) prise à BRIEC, zone humide en bord de route à l'abandon



Annexe 9 photographie (ZH n°3) prise à Briec, tracteur fauchant une zone humide « abandonnée »



Annexe 10 photographie (ZH n°4) prise à Briec, plantation de peupliers



Annexe 11 Photographie (ZH n°5) prise à Briec, zone humide pâturée



Annexe 12 Photographie (ZH n°1) prise à Pleuven, zone en voie d'abandon



Annexe 13 photographie (n°2) prise à Pleuven, zone humide fauchée



Annexe 14 photographie (ZH n°3) prise à Pleuven, zone humide abandonnée depuis quelques temps



Annexe 15 Photographie (ZH n°4) prise à Pleuven, zone humide fauchée près de pâtures



Annexe 16 photographie (ZH n°5) prise à Pleuven, zone humide pâturée



Annexe 17 Statistiques descriptives données communales

```
. summarize iabandon izH sau2000 sau2010 urba bovins00 bovins10 porc00 p
> dt prodL mer
```

| Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max |
|----------|-----|----------|-----------|----------|----------|
| iabandon | 168 | .4536197 | .2144256 | .0000282 | .995414 |
| izH | 168 | .1678571 | .1221488 | 0 | .699534 |
| sau2000 | 168 | 1440.479 | 1053.621 | 82.04 | 6043.37 |
| sau2010 | 168 | 1398.447 | 1042.832 | 0 | 5540.44 |
| urba | 168 | .0842293 | .102942 | .0040081 | .915349 |
| bovins00 | 168 | 1.197542 | .4604279 | 0 | 2.57127 |
| bovins10 | 166 | 1.121928 | .4306431 | 0 | 2.364466 |
| porc00 | 168 | 7.244986 | 7.032379 | 0 | 34.87882 |
| porc10 | 166 | 7.669387 | 7.707721 | 0 | 44.20168 |
| poulet00 | 168 | 36.89079 | 48.48992 | 0 | 398.7457 |
| poulet10 | 166 | 36.95745 | 46.8362 | 0 | 227.3085 |
| VA00 | 168 | .0812609 | .0721665 | 0 | .3946871 |
| VA10 | 168 | .0672605 | .0671164 | 0 | .3294475 |
| VL00 | 168 | .4432129 | .2057033 | 0 | 1.019696 |
| VL10 | 166 | .4872622 | .331054 | 0 | 3.3466 |
| légumes | 168 | 1.744048 | 2.415015 | 0 | 15 |
| prodT | 168 | 4.421908 | 2.038951 | 0 | 11.1504 |
| prodL | 168 | 114.907 | 52.49783 | 0 | 297.594 |
| mer | 168 | .4107143 | .4934342 | 0 | 1 |

Annexe 18 Comparaison de l'utilisation des variables de l'année 2000 et de l'année 2010

```
. ** comparaison des R2 avec variables 2000 et les variables 2010 meilleurs donc on prend pour
> VL et VA les variables de 2000.
. regress iabandon mer iZH meriZH porc00 VA10 VL10 poulet10 urba porcmer10 VAmer10 pouletmer10
> VAiZH10 VLiZH10 porciZH10 poulet1ZH10 urbamer prodL prodT
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 166 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 3.06406869 | 18 | .170226038 | F(18, 147) = | 5.89 |
| Residual | 4.2454685 | 147 | .028880738 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.4192 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.3481 |
| Total | 7.30953719 | 165 | .044300225 | Root MSE = | .16994 |

| iabandon | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| mer | .2929484 | .0846862 | 3.46 | 0.001 | .1255886 .4603082 |
| iZH | -.2382084 | .3001373 | -0.79 | 0.429 | -.8313497 .3549329 |
| meriZH | -.3460745 | .2823248 | -1.23 | 0.222 | -.9040142 .2118653 |
| porc00 | -.0024224 | .0037265 | -0.65 | 0.517 | -.0097868 .004942 |
| VA10 | -.116942 | .4880798 | -0.24 | 0.811 | -1.081502 .8476176 |
| VL10 | -.2512941 | .0892463 | -2.82 | 0.006 | -.4276657 -.0749226 |
| poulet10 | -.0010473 | .000686 | -1.53 | 0.129 | -.0024031 .0003085 |
| urba | .0054693 | .1711269 | 0.03 | 0.975 | -.3327174 .3436559 |
| porcmer10 | -.0156804 | .0044099 | -3.56 | 0.001 | -.0243954 -.0069655 |
| VAmer10 | -1.338447 | .4719495 | -2.84 | 0.005 | -2.27113 -.4057652 |
| pouletmer10 | -.0003614 | .0006531 | -0.55 | 0.581 | -.0016521 .0009292 |
| VAiZH10 | 2.841316 | 2.205466 | 1.29 | 0.200 | -1.5172 7.199832 |
| VLiZH10 | .2526925 | .2487088 | 1.02 | 0.311 | -.238814 .7441991 |
| porciZH10 | .003281 | .0180768 | 0.18 | 0.856 | -.032443 .039005 |
| poulet1ZH10 | .0062284 | .0027196 | 2.29 | 0.023 | .0008539 .0116028 |
| urbamer | .8828738 | .3173665 | 2.78 | 0.006 | .2556835 1.510064 |
| prodL | .0006857 | .0003972 | 1.73 | 0.086 | -.0000993 .0014708 |
| prodT | -.0081653 | .0102175 | -0.80 | 0.425 | -.0283574 .0120268 |
| _cons | .4668247 | .0954187 | 4.89 | 0.000 | .278255 .6553944 |

```
. regress iabandon mer iZH meriZH porc00 VA00 VL00 poulet00 urba porcmer00 VAmer00 pouletmer00
> VAiZH00 VLiZH00 porciZH00 poulet1ZH00 urbamer prodL prodT
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 168 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 3.1452997 | 18 | .174738872 | F(18, 149) = | 5.74 |
| Residual | 4.53308351 | 149 | .030423379 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.4096 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.3383 |
| Total | 7.67838321 | 167 | .045978343 | Root MSE = | .17442 |

| iabandon | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| mer | .2600967 | .1008569 | 2.58 | 0.011 | .0608021 .4593913 |
| iZH | .4204299 | .4845857 | 0.87 | 0.387 | -.5371179 1.377978 |
| meriZH | -.6053492 | .3398569 | -1.78 | 0.077 | -1.276911 .0662126 |
| porc00 | .0068817 | .0048365 | 1.42 | 0.157 | -.0026753 .0164387 |
| VA00 | .4334795 | .4250503 | 1.02 | 0.309 | -.4064254 1.273384 |
| VL00 | -.284175 | .1118685 | -2.54 | 0.012 | -.5052286 -.0631214 |
| poulet00 | -.0002701 | .0007058 | -0.38 | 0.702 | -.0016648 .0011245 |
| urba | -.1420633 | .1762208 | -0.81 | 0.421 | -.4902779 .2061512 |
| porcmer00 | -.0138993 | .005192 | -2.68 | 0.008 | -.0241586 -.0036399 |
| VAmer00 | -.7403469 | .4871657 | -1.52 | 0.131 | -1.702993 .222299 |
| pouletmer00 | .0008925 | .0007275 | 1.23 | 0.222 | -.000545 .0023301 |
| VAiZH00 | .7976352 | 1.948962 | 0.41 | 0.683 | -3.05354 4.64881 |
| VLiZH00 | .1637464 | .5587826 | 0.29 | 0.770 | -.9404154 1.267908 |
| porciZH00 | -.0436788 | .0281341 | -1.55 | 0.123 | -.099272 .0119145 |
| poulet1ZH00 | -.0016174 | .0023479 | -0.69 | 0.492 | -.0062569 .003022 |
| urbamer | .9242502 | .3320649 | 2.78 | 0.006 | .2680856 1.580415 |
| prodL | .0004534 | .0003505 | 1.29 | 0.198 | -.0002392 .001146 |
| prodT | -.0145031 | .0102498 | -1.41 | 0.159 | -.0347568 .0057506 |
| _cons | .4183605 | .1096322 | 3.82 | 0.000 | .2017258 .6349951 |

Annexe 19 Etude de l'endogénéité corrélées

```
. do "C:\Users\vchapon\AppData\Local\Temp\STD03000000.tmp"
```

```
. regress iabandon mer izH porc10 VA10 VL10 poulet10 urba porcmer10 VAmer10 VLmer10 pouletmer1  
> 0 urbamer prodL prodT resporc10 resVA10 resVL10 respoulet10 resurba resporcmer10 resVAmer10  
> resVLmer10 respouletmer10 resurbamer
```

| Source | SS | df | MS | Number of obs = | 166 |
|----------|------------|-----|------------|-----------------|--------|
| Model | 3.54595129 | 24 | .147747971 | F(24, 141) = | 5.54 |
| Residual | 3.76358589 | 141 | .026692099 | Prob > F = | 0.0000 |
| | | | | R-squared = | 0.4851 |
| | | | | Adj R-squared = | 0.3975 |
| Total | 7.30953719 | 165 | .044300225 | Root MSE = | .16338 |

| iabandon | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|--------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| mer | .0799802 | .2278404 | 0.35 | 0.726 | -.3704446 | .5304051 |
| izH | .2340074 | .1484898 | 1.58 | 0.117 | -.0595468 | .5275616 |
| porc10 | .0047608 | .0066397 | 0.72 | 0.475 | -.0083655 | .017887 |
| VA10 | -.706484 | .5231821 | -1.35 | 0.179 | -1.740779 | .3278112 |
| VL10 | -.1062793 | .1078108 | -0.99 | 0.326 | -.3194139 | .1068553 |
| poulet10 | .0000962 | .000506 | 0.19 | 0.850 | -.0009042 | .0010966 |
| urba | -.0978734 | .1731508 | -0.57 | 0.573 | -.4401806 | .2444338 |
| porcmer10 | -.0185815 | .0097173 | -1.91 | 0.058 | -.0377919 | .0006289 |
| VAmer10 | -.425001 | .6693686 | -0.63 | 0.527 | -1.748297 | .8982949 |
| VLmer10 | .0272813 | .1513998 | 0.18 | 0.857 | -.2720257 | .3265883 |
| pouletmer10 | .0003592 | .0006936 | 0.52 | 0.605 | -.0010121 | .0017305 |
| urbamer | .7270035 | .3266074 | 2.23 | 0.028 | .081323 | 1.372684 |
| prodL | .000673 | .0003933 | 1.71 | 0.089 | -.0001045 | .0014505 |
| prodT | -.0028793 | .0106171 | -0.27 | 0.787 | -.0238686 | .0181101 |
| resporc10 | -.0068007 | .0077456 | -0.88 | 0.381 | -.0221132 | .0085119 |
| resVA10 | 1.594288 | .6436876 | 2.48 | 0.014 | .3217618 | 2.866815 |
| resVL10 | -.2548197 | .1950162 | -1.31 | 0.193 | -.6403534 | .130714 |
| respoulet10 | -.0014133 | .0014361 | -0.98 | 0.327 | -.0042525 | .0014258 |
| resurba | 1.343153 | 1.125966 | 1.19 | 0.235 | -.8828058 | 3.569111 |
| resporcmer10 | .013003 | .0126153 | 1.03 | 0.304 | -.0119366 | .0379425 |
| resVAmer10 | -.8370105 | 1.200511 | -0.70 | 0.487 | -3.210339 | 1.536318 |
| resVLmer10 | .0448911 | .2538008 | 0.18 | 0.860 | -.4568558 | .5466379 |
| respouletm~0 | -.0009284 | .0017443 | -0.53 | 0.595 | -.0043767 | .0025199 |
| resurbamer | .5231681 | 1.530609 | 0.34 | 0.733 | -2.502742 | 3.549078 |
| _cons | .3651177 | .2195121 | 1.66 | 0.098 | -.0688426 | .799078 |

Annexe 20 Sortie Stata : MCO données communales (1ère partie)

```
. reg3 (iabandon mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 urba urbamer porcmer00 VAm00 prodL prodT)/*
> >*/(urba iabandon mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 porcmer00 VAm00 VLmer00 pouletmer00 ) /*
> >*/(urbamer iabandon izH porc00 VA00 VL00 poulet00 VAizH00 VLizH00 porcizH00 pouletizH00) /*
> >*/(VA10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(VL10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(porc10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00) /*
> >*/(prodL iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(prodT iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/ , ols
```

Multivariate regression

| Equation | Obs | Parms | RMSE | "R-sq" | F-Stat | P |
|----------|-----|-------|----------|--------|--------|--------|
| iabandon | 166 | 13 | .1687118 | 0.4081 | 8.06 | 0.0000 |
| urba | 166 | 12 | .0987811 | 0.1548 | 2.33 | 0.0059 |
| urbamer | 166 | 10 | .0626896 | 0.4626 | 13.34 | 0.0000 |
| VA10 | 166 | 9 | .0423005 | 0.6244 | 28.81 | 0.0000 |
| VL10 | 166 | 9 | .2224477 | 0.5731 | 23.27 | 0.0000 |
| porc10 | 166 | 9 | 2.91591 | 0.8647 | 110.77 | 0.0000 |
| prodL | 166 | 9 | 40.80019 | 0.4010 | 11.60 | 0.0000 |
| prodT | 166 | 9 | 1.408306 | 0.5274 | 19.34 | 0.0000 |

| | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| iabandon | | | | | |
| mer | .2471532 | .0791266 | 3.12 | 0.002 | -.0919164 .402339 |
| izH | .210739 | .1703751 | 1.24 | 0.216 | -.1235164 .5449943 |
| merizH | -.2075871 | .245231 | -0.85 | 0.397 | -.6887007 .2735265 |
| porc00 | -.001048 | .0031732 | -0.33 | 0.741 | -.0072735 .0051775 |
| VA00 | .6177781 | .2340971 | 2.64 | 0.008 | .1585079 1.077048 |
| VL00 | -.2382226 | .0706443 | -3.37 | 0.001 | -.3768181 -.0996271 |
| poulet00 | -.0006445 | .0003917 | -1.65 | 0.100 | -.001413 .0001241 |
| urba | -.1003682 | .1684042 | -0.60 | 0.551 | -.4307569 .2300205 |
| urbamer | .9130317 | .2903622 | 3.14 | 0.002 | .3433762 1.482687 |
| porcmer00 | -.0134427 | .0048087 | -2.80 | 0.005 | -.0228768 -.0040085 |
| VAm00 | -1.031697 | .4845417 | -2.13 | 0.033 | -1.98231 -.0810851 |
| prodL | .0005879 | .0003413 | 1.72 | 0.085 | -.0000816 .0012575 |
| prodT | -.0066282 | .0099498 | -0.67 | 0.505 | -.0261486 .0128922 |
| _cons | .3963783 | .078442 | 5.05 | 0.000 | .2424846 .5502719 |
| urba | | | | | |
| iabandon | .0535699 | .045871 | 1.17 | 0.243 | -.0364235 .1435633 |
| mer | -.0290552 | .0513479 | -0.57 | 0.572 | -.1297936 .0716833 |
| izH | .0375925 | .0998748 | 0.38 | 0.707 | -.1583499 .2335348 |
| merizH | .0012888 | .1426919 | 0.01 | 0.993 | -.2786556 .2812331 |
| porc00 | -.0019996 | .0013899 | -1.44 | 0.150 | -.0047265 .0007272 |
| VA00 | -.1802822 | .1412853 | -1.28 | 0.202 | -.4574669 .0969026 |
| VL00 | -.0245505 | .055097 | -0.45 | 0.656 | -.1326441 .0835432 |
| poulet00 | -.0003645 | .0003288 | -1.11 | 0.268 | -.0010095 .0002805 |
| porcmer00 | -.0028929 | .0027827 | -1.04 | 0.299 | -.0083523 .0025665 |
| VAm00 | .1586466 | .2870227 | 0.55 | 0.581 | -.4044571 .7217503 |
| VLmer00 | .0810082 | .0811809 | 1.00 | 0.319 | -.078259 .2402754 |
| pouletmer00 | .0006859 | .0004371 | 1.57 | 0.117 | -.0001716 .0015434 |
| _cons | .0946494 | .043642 | 2.17 | 0.030 | .0090929 .1802697 |
| urbamer | | | | | |
| iabandon | .1368994 | .0266724 | 5.13 | 0.000 | .0845714 .1892275 |
| izH | -.1451832 | .1222968 | -1.19 | 0.235 | -.3851148 .0947484 |
| porc00 | -.0024811 | .0014309 | -1.73 | 0.083 | -.0052883 .0003261 |
| VA00 | -.1405982 | .1458152 | -0.96 | 0.335 | -.4266699 .1454735 |
| VL00 | .0206677 | .0385776 | 0.54 | 0.592 | -.0550169 .0963522 |
| poulet00 | -.0006537 | .0002209 | -2.96 | 0.003 | -.001087 -.0002204 |
| VAizH00 | -.5875073 | .7023779 | -0.84 | 0.403 | -1.965488 .7904731 |
| VLizH00 | -.113031 | .1810935 | -0.62 | 0.533 | -.4683146 .2422525 |
| porcizH00 | .0014605 | .0092007 | 0.16 | 0.874 | -.0165901 .0195111 |
| pouletizH00 | .0044191 | .0008035 | 5.50 | 0.000 | .0028427 .0059955 |
| _cons | .0341878 | .0309946 | 1.10 | 0.270 | -.0266199 .0949955 |
| VA10 | | | | | |
| iabandon | -.0329497 | .0187116 | -1.76 | 0.078 | -.0696595 .0037601 |
| mer | .0007136 | .0121403 | 0.06 | 0.953 | -.0231042 .0245315 |
| izH | -.0160406 | .0424076 | -0.38 | 0.705 | -.0992391 .0671579 |
| merizH | .0464345 | .0572036 | 0.81 | 0.417 | -.065792 .1586609 |
| urba | .0318031 | .034012 | 0.94 | 0.350 | -.0349243 .0985306 |
| porc00 | .0000295 | .0005152 | 0.06 | 0.954 | -.0009812 .0010402 |
| VA00 | .78145 | .0510851 | 15.30 | 0.000 | .6812273 .8816727 |
| VL00 | .0112744 | .017378 | 0.65 | 0.517 | -.0228191 .0453678 |
| poulet00 | -2.80e-07 | .0000927 | -0.00 | 0.998 | -.0001822 .0001816 |
| _cons | .0111943 | .0162225 | 0.69 | 0.490 | -.0206324 .0430209 |

Annexe 21 Sortie Stata : MCO données communales (2ieme partie)

| | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|
| VL10 | | | | | | |
| iabandon | -.0476052 | .0983994 | -0.48 | 0.629 | -.2406529 | .1454425 |
| mer | -.1853891 | .0638429 | -2.90 | 0.004 | -.3106413 | -.060137 |
| izH | .3657114 | .2230108 | 1.64 | 0.101 | -.0718088 | .8032316 |
| merizH | .9538302 | .3008192 | 3.17 | 0.002 | .3636593 | 1.544001 |
| urba | .7130859 | .1788607 | 3.99 | 0.000 | .3621829 | 1.063989 |
| porc00 | -.0002386 | .0027092 | -0.09 | 0.930 | -.0055537 | .0050765 |
| VA00 | -.1817167 | .2686437 | -0.68 | 0.499 | -.7087631 | .3453297 |
| VL00 | .8255131 | .0913863 | 9.03 | 0.000 | .6462242 | 1.004802 |
| poulet00 | .0011836 | .0004876 | 2.43 | 0.015 | .000227 | .0021403 |
| _cons | -.0008153 | .0853102 | -0.01 | 0.992 | -.1681837 | .1665531 |
| porc10 | | | | | | |
| iabandon | .6706509 | 1.289848 | 0.52 | 0.603 | -1.859875 | 3.201177 |
| mer | -.2517095 | .8368721 | -0.30 | 0.764 | -1.893551 | 1.390132 |
| izH | 3.622874 | 2.923291 | 1.24 | 0.215 | -2.112269 | 9.358017 |
| merizH | -1.473763 | 3.943227 | -0.37 | 0.709 | -9.209897 | 6.26237 |
| urba | 1.820932 | 2.344558 | 0.78 | 0.438 | -2.778807 | 6.420671 |
| porc00 | 1.030638 | .035513 | 29.02 | 0.000 | .9609663 | 1.100311 |
| VA00 | 1.912379 | 3.52146 | 0.54 | 0.587 | -4.996299 | 8.821057 |
| VL00 | 1.252959 | 1.197919 | 1.05 | 0.296 | -1.097213 | 3.603131 |
| poulet00 | .0029881 | .0063917 | 0.47 | 0.640 | -.0095516 | .0155279 |
| _cons | -1.468766 | 1.118272 | -1.31 | 0.189 | -3.66268 | .7251478 |
| prodL | | | | | | |
| iabandon | 15.86952 | 18.0479 | 0.88 | 0.379 | -19.53827 | 51.27731 |
| mer | -33.02484 | 11.70974 | -2.82 | 0.005 | -55.99792 | -10.05176 |
| izH | -23.33018 | 40.90346 | -0.57 | 0.569 | -103.5778 | 56.91746 |
| merizH | -33.50011 | 55.17467 | -0.61 | 0.544 | -141.7461 | 74.74592 |
| urba | -54.00042 | 32.80568 | -1.65 | 0.100 | -118.3612 | 10.36035 |
| porc00 | 2.945404 | .4969066 | 5.93 | 0.000 | 1.970534 | 3.920275 |
| VA00 | -25.36083 | 49.2732 | -0.51 | 0.607 | -122.0289 | 71.30722 |
| VL00 | -33.60123 | 16.7616 | -2.00 | 0.045 | -66.48545 | -.717001 |
| poulet00 | .2276036 | .0894344 | 2.54 | 0.011 | .0521441 | .4030631 |
| _cons | 121.1392 | 15.64715 | 7.74 | 0.000 | 90.44134 | 151.837 |
| prodT | | | | | | |
| iabandon | .2043359 | .6229618 | 0.33 | 0.743 | -1.01784 | 1.426512 |
| mer | .6244481 | .4041866 | 1.54 | 0.123 | -.1685171 | 1.417413 |
| izH | .7071607 | 1.411871 | 0.50 | 0.617 | -2.062758 | 3.47708 |
| merizH | -5.608589 | 1.904472 | -2.94 | 0.003 | -9.344932 | -1.872245 |
| urba | .0012794 | 1.132358 | 0.00 | 0.999 | -2.22027 | 2.222829 |
| porc00 | .185457 | .0171518 | 10.81 | 0.000 | .1518072 | .2191067 |
| VA00 | -3.310714 | 1.70077 | -1.95 | 0.052 | -6.647419 | .0259904 |
| VL00 | -1.676903 | .5785624 | -2.90 | 0.004 | -2.811973 | -.5418337 |
| poulet00 | .0107576 | .003087 | 3.48 | 0.001 | .0047012 | .0168139 |
| _cons | 3.720909 | .540095 | 6.89 | 0.000 | 2.661308 | 4.78051 |

Annexe 22 Sortie Stata : DMC données communales (1ère partie)

```
. reg3 (iabandon mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 urba urbamer porcmer00 VAmer00 prodL prodT)/*
> >*/(urba iabandon mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 porcmer00 VAmer00 VLmer00 pouletmer00 ) /*
> >*/(urbamer iabandon izH porc00 VA00 VL00 poulet00 VAizH00 VLizH00 porcizH00 pouletizH00) /*
> >*/(VA10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(VL10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(porc10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00) /*
> >*/(prodL iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(prodT iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/ , 2sls
```

Two-stage least-squares regression

| Equation | Obs | Parms | RMSE | "R-sq" | F-Stat | P |
|----------|-----|-------|----------|---------|--------|--------|
| iabandon | 166 | 13 | .2113887 | 0.0708 | 5.03 | 0.0000 |
| urba | 166 | 12 | .1531656 | -1.0321 | 1.46 | 0.1333 |
| urbamer | 166 | 10 | .0916707 | -0.1490 | 8.38 | 0.0000 |
| VA10 | 166 | 9 | .045705 | 0.5615 | 24.74 | 0.0000 |
| VL10 | 166 | 9 | .479891 | -0.9867 | 5.77 | 0.0000 |
| porc10 | 166 | 9 | 4.029332 | 0.7416 | 58.38 | 0.0000 |
| prodL | 166 | 9 | 44.68793 | 0.2814 | 10.12 | 0.0000 |
| prodT | 166 | 9 | 1.735236 | 0.2825 | 13.04 | 0.0000 |

| | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|-----------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| iabandon | | | | | | |
| mer | .3261573 | .2025502 | 1.61 | 0.108 | -.0712216 | .7235362 |
| izH | .1960199 | .2402402 | 0.82 | 0.415 | -.2753023 | .6673421 |
| merizH | -.2480739 | .478623 | -0.52 | 0.604 | -1.187074 | .6909265 |
| porc00 | -.0014824 | .0126668 | -0.12 | 0.907 | -.026333 | .0233683 |
| VA00 | .8084891 | .4584642 | 1.76 | 0.078 | -.0909622 | 1.70794 |
| VL00 | -.1643658 | .1914759 | -0.86 | 0.391 | -.5400183 | .2112868 |
| poulet00 | -.0008655 | .0009239 | -0.94 | 0.349 | -.0026781 | .0009472 |
| urba | 1.213842 | 1.682008 | 0.72 | 0.471 | -2.086055 | 4.513739 |
| urbamer | .4916998 | 1.620656 | 0.30 | 0.762 | -2.687831 | 3.671231 |
| porcmer00 | -.0145273 | .0087109 | -1.67 | 0.096 | -.0316171 | .0025625 |
| VAmer00 | -1.164701 | .6369117 | -1.83 | 0.068 | -2.414245 | .0848424 |
| prodL | .0019576 | .002575 | 0.76 | 0.447 | -.0030944 | .0070095 |
| prodT | -.0080177 | .0582187 | -0.14 | 0.890 | -.1222357 | .1062003 |
| _cons | .0939534 | .5449424 | 0.17 | 0.863 | -.9751577 | 1.163064 |
| urba | | | | | | |
| iabandon | .7259304 | .286471 | 2.53 | 0.011 | .1639091 | 1.287952 |
| mer | -.1802167 | .1011499 | -1.78 | 0.075 | -.3786606 | .0182272 |
| izH | -.0952718 | .1642837 | -0.58 | 0.562 | -.4175766 | .227033 |
| merizH | .1083614 | .225622 | 0.48 | 0.631 | -.3342817 | .5510044 |
| porc00 | -.0013289 | .0021729 | -0.61 | 0.541 | -.0055918 | .002934 |
| VA00 | -.5662831 | .2708738 | -2.09 | 0.037 | -1.097705 | -.0348616 |
| VL00 | .205397 | .1276929 | 1.61 | 0.108 | -.0451211 | .4559151 |
| poulet00 | -.0000569 | .0005254 | -0.11 | 0.914 | -.0010876 | .0009738 |
| porcmer00 | .0091466 | .0065809 | 1.39 | 0.165 | -.0037644 | .0220576 |
| VAmer00 | .8807291 | .5356139 | 1.64 | 0.100 | -.1700804 | 1.931539 |
| VLmer00 | -.0870104 | .1437132 | -0.61 | 0.545 | -.3689583 | .1949376 |
| pouletmer00 | .0006437 | .000678 | 0.95 | 0.343 | -.0006863 | .0019738 |
| _cons | -.2317364 | .1507494 | -1.54 | 0.124 | -.5274885 | .0640157 |
| urbamer | | | | | | |
| iabandon | .4911887 | .0846529 | 5.80 | 0.000 | .3251098 | .6572675 |
| izH | -.0816544 | .1793409 | -0.46 | 0.649 | -.4334994 | .2701907 |
| porc00 | -.0004057 | .0021381 | -0.19 | 0.850 | -.0046004 | .0037891 |
| VA00 | -.1668096 | .2132973 | -0.78 | 0.434 | -.5852731 | .2516539 |
| VL00 | .1603367 | .0637148 | 2.52 | 0.012 | .035336 | .2853375 |
| poulet00 | -.0002454 | .0003344 | -0.73 | 0.463 | -.0009014 | .0004106 |
| VAizH00 | -.7273561 | 1.027512 | -0.71 | 0.479 | -2.743211 | 1.288498 |
| VLizH00 | -.1981072 | .2654261 | -0.75 | 0.456 | -.7188411 | .3226267 |
| porciZH00 | .0054919 | .0134812 | 0.41 | 0.684 | -.0209566 | .0319405 |
| pouletizH00 | .0031044 | .0012076 | 2.57 | 0.010 | .0007353 | .0054736 |
| _cons | -.2104785 | .0688933 | -3.06 | 0.002 | -.3456388 | -.0753183 |

Annexe 23 Sortie Stata : DMC données communales (2ième partie)

| | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|--|
| VA10 | | | | | | | |
| iabandon | .0484854 | .073 | 0.66 | 0.507 | -.0947319 | .1917026 | |
| mer | -.0109291 | .0154701 | -0.71 | 0.480 | -.0412795 | .0194213 | |
| izH | -.0321149 | .0467771 | -0.69 | 0.492 | -.1238858 | .0596561 | |
| merizH | .0423157 | .0642887 | 0.66 | 0.511 | -.083811 | .1684424 | |
| urba | .1036385 | .1411894 | 0.73 | 0.463 | -.1733581 | .380635 | |
| porc00 | .0006671 | .0006129 | 1.09 | 0.277 | -.0005353 | .0018696 | |
| VA00 | .757189 | .068598 | 11.04 | 0.000 | .622608 | .8917699 | |
| VL00 | .0371519 | .0275214 | 1.35 | 0.177 | -.0168418 | .0911456 | |
| poulet00 | .0000267 | .0001028 | 0.26 | 0.795 | -.000175 | .0002284 | |
| _cons | -.0387231 | .0324189 | -1.19 | 0.233 | -.102325 | .0248788 | |
| VL10 | | | | | | | |
| iabandon | -1.287759 | .766483 | -1.68 | 0.093 | -2.791506 | .2159875 | |
| mer | -.0639124 | .1624319 | -0.39 | 0.694 | -.3825841 | .2547593 | |
| izH | .4696766 | .4911481 | 0.96 | 0.339 | -.4938965 | 1.43325 | |
| merizH | .4682517 | .6750163 | 0.69 | 0.488 | -.8560486 | 1.792552 | |
| urba | 4.594253 | 1.482455 | 3.10 | 0.002 | 1.685856 | 7.502651 | |
| porc00 | .0045183 | .0064353 | 0.70 | 0.483 | -.0081071 | .0171436 | |
| VA00 | .741843 | .7202625 | 1.03 | 0.303 | -.6712248 | 2.154911 | |
| VL00 | .4966096 | .2889684 | 1.72 | 0.086 | -.0703114 | 1.063531 | |
| poulet00 | .0007779 | .0010794 | 0.72 | 0.471 | -.0013398 | .0028957 | |
| _cons | .2505803 | .3403904 | 0.74 | 0.462 | -.4172244 | .9183849 | |
| porc10 | | | | | | | |
| iabandon | 12.67917 | 6.435658 | 1.97 | 0.049 | .0531856 | 25.30515 | |
| mer | -1.625022 | 1.363835 | -1.19 | 0.234 | -4.3007 | 1.050657 | |
| izH | 2.119132 | 4.12385 | 0.51 | 0.607 | -5.971363 | 10.20963 | |
| merizH | 1.292927 | 5.667672 | 0.23 | 0.820 | -9.826359 | 12.41221 | |
| urba | -18.20123 | 12.44721 | -1.46 | 0.144 | -42.62114 | 6.21869 | |
| porc00 | 1.035639 | .0540332 | 19.17 | 0.000 | .9296322 | 1.141645 | |
| VA00 | -5.074874 | 6.047574 | -0.84 | 0.402 | -16.93948 | 6.789735 | |
| VL00 | 4.667803 | 2.426279 | 1.92 | 0.055 | -.0922634 | 9.42787 | |
| poulet00 | .0069349 | .0090634 | 0.77 | 0.444 | -.0108464 | .0247162 | |
| _cons | -5.698779 | 2.858036 | -1.99 | 0.046 | -11.3059 | -.0916587 | |
| prodL | | | | | | | |
| iabandon | -18.01904 | 71.37565 | -0.25 | 0.801 | -158.0494 | 122.0114 | |
| mer | -26.68262 | 15.12582 | -1.76 | 0.078 | -56.35764 | 2.992404 | |
| izH | -12.86441 | 45.7362 | -0.28 | 0.779 | -102.5933 | 76.86447 | |
| merizH | -17.08206 | 62.85819 | -0.27 | 0.786 | -140.4022 | 106.2381 | |
| urba | -217.3146 | 138.0477 | -1.57 | 0.116 | -488.1475 | 53.51822 | |
| porc00 | 2.292084 | .5992635 | 3.82 | 0.000 | 1.116401 | 3.467766 | |
| VA00 | -30.12422 | 67.07156 | -0.45 | 0.653 | -161.7105 | 101.4621 | |
| VL00 | -46.11787 | 26.90903 | -1.71 | 0.087 | -98.91012 | 6.674386 | |
| poulet00 | .2162341 | .100519 | 2.15 | 0.032 | .0190279 | .4134402 | |
| _cons | 155.5562 | 31.69749 | 4.91 | 0.000 | 93.36954 | 217.7428 | |
| prodT | | | | | | | |
| iabandon | 4.482115 | 2.771523 | 1.62 | 0.106 | -.9552771 | 9.919507 | |
| mer | .1393131 | .5873368 | 0.24 | 0.813 | -1.012971 | 1.291597 | |
| izH | .1817719 | 1.77594 | 0.10 | 0.918 | -3.302408 | 3.665952 | |
| merizH | -4.58296 | 2.440789 | -1.88 | 0.061 | -9.371492 | .2055723 | |
| urba | -7.494629 | 5.360403 | -1.40 | 0.162 | -18.01109 | 3.021833 | |
| porc00 | .1861814 | .0232695 | 8.00 | 0.000 | .1405295 | .2318332 | |
| VA00 | -5.840252 | 2.604394 | -2.24 | 0.025 | -10.94976 | -.7307461 | |
| VL00 | -.4651988 | 1.04488 | -0.45 | 0.656 | -2.515126 | 1.584729 | |
| poulet00 | .0121631 | .0039032 | 3.12 | 0.002 | .0045056 | .0198207 | |
| _cons | 2.251224 | 1.230816 | 1.83 | 0.068 | -.163488 | 4.665936 | |

Endogenous variables: iabandon urba urbamer VA10 VL10 porc10 prodL prodT

Exogenous variables: mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 porcmer00

VAm00 VLm00 pouletmer00 VAizH00 VLizH00 porcizH00 pouletizH00

Annexe 24: TMC données communales (lère partie)

```
. reg3(iabandon mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 urba urbamer porcmer00 VAm00 prodL prodT)/*
> >*/(urba iabandon mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 porcmer00 VAm00 VLmer00 pouletmer00 ) /*
> >*/(urbamer iabandon izH porc00 VA00 VL00 poulet00 VAizH00 VLizH00 porcizH00 pouletizH00) /*
> >*/(VA10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(VL10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(porc10 iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00) /*
> >*/(prodL iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/(prodT iabandon mer izH merizH urba porc00 VA00 VL00 poulet00)/*
> >*/
```

Three-stage least-squares regression

| Equation | Obs | Parms | RMSE | "R-sq" | chi2 | P |
|----------|-----|-------|----------|---------|--------|--------|
| iabandon | 166 | 13 | .2054791 | 0.0411 | 105.95 | 0.0000 |
| urba | 166 | 12 | .1537507 | -1.2217 | 63.56 | 0.0000 |
| urbamer | 166 | 10 | .0933977 | -0.2774 | 105.02 | 0.0000 |
| VA10 | 166 | 9 | .0462422 | 0.5223 | 238.21 | 0.0000 |
| VL10 | 166 | 9 | .7546184 | -4.2273 | 85.32 | 0.0000 |
| porc10 | 166 | 9 | 5.716335 | 0.4466 | 580.23 | 0.0000 |
| prodL | 166 | 9 | 45.08225 | 0.2218 | 97.22 | 0.0000 |
| prodT | 166 | 9 | 2.263329 | -0.2989 | 141.04 | 0.0000 |

| | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|-------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|-----------|
| iabandon | | | | | | |
| mer | .2334963 | .0999207 | 2.34 | 0.019 | .0376554 | .4293372 |
| izH | .1110066 | .1838749 | 0.60 | 0.546 | -.2493816 | .4713948 |
| merizH | -.1723072 | .2360352 | -0.73 | 0.465 | -.6349277 | .2903133 |
| porc00 | -.0004793 | .003808 | -0.13 | 0.900 | -.0079428 | .0069843 |
| VA00 | .6614419 | .2639955 | 2.51 | 0.012 | .1440203 | 1.178864 |
| VL00 | -.2105722 | .0872382 | -2.41 | 0.016 | -.3815558 | -.0395885 |
| poulet00 | -.0008231 | .0004598 | -1.79 | 0.073 | -.0017243 | .0000782 |
| urba | 1.216174 | .4579476 | 2.66 | 0.008 | .3186127 | 2.113734 |
| urbamer | .534122 | .2889723 | 1.85 | 0.065 | -.0322532 | 1.100497 |
| porcmer00 | -.0066573 | .0046662 | -1.43 | 0.154 | -.0158029 | .0024883 |
| VAm00 | -.1176678 | .3213915 | -0.37 | 0.714 | -.7475837 | .512248 |
| prodL | .001646 | .0006692 | 2.46 | 0.014 | .0003344 | .0029575 |
| prodT | -.0138519 | .0167297 | -0.83 | 0.408 | -.0466414 | .0189377 |
| _cons | .1818953 | .1379032 | 1.32 | 0.187 | -.08839 | .4521807 |
| urba | | | | | | |
| iabandon | .7455374 | .180616 | 4.13 | 0.000 | .3915366 | 1.099538 |
| mer | -.1589478 | .0646083 | -2.46 | 0.014 | -.2855777 | -.032318 |
| izH | -.0412598 | .1345427 | -0.31 | 0.759 | -.3049587 | .2224391 |
| merizH | .0838702 | .1478887 | 0.57 | 0.571 | -.2059863 | .3737268 |
| porc00 | -.0011756 | .0018928 | -0.62 | 0.535 | -.0048853 | .0025342 |
| VA00 | -.4981043 | .2079935 | -2.39 | 0.017 | -.9057641 | -.0904444 |
| VL00 | .1832765 | .0856359 | 2.14 | 0.032 | .0154332 | .3511199 |
| poulet00 | .0003387 | .0003244 | 1.04 | 0.297 | -.0002972 | .0009745 |
| porcmer00 | .005097 | .0037923 | 1.34 | 0.179 | -.0023358 | .0125297 |
| VAm00 | -.0036169 | .3191817 | -0.01 | 0.991 | -.6292015 | .6219677 |
| VLmer00 | .0030559 | .0612847 | 0.05 | 0.960 | -.1170599 | .1231718 |
| pouletmer00 | .0000623 | .000183 | 0.34 | 0.733 | -.0002963 | .000421 |
| _cons | -.2422275 | .0971585 | -2.49 | 0.013 | -.4326547 | -.0518004 |
| urbamer | | | | | | |
| iabandon | .5236734 | .0745177 | 7.03 | 0.000 | .3776214 | .6697254 |
| izH | -.1259312 | .1144765 | -1.10 | 0.271 | -.350301 | .0984386 |
| porc00 | .0002371 | .0014339 | 0.17 | 0.869 | -.0025734 | .0030475 |
| VA00 | -.3066705 | .1450957 | -2.11 | 0.035 | -.5910528 | -.0222882 |
| VL00 | .1515908 | .0458035 | 3.31 | 0.001 | .0618175 | .241364 |
| poulet00 | .0000748 | .0002745 | 0.27 | 0.785 | -.0004631 | .0006128 |
| VAizH00 | .0560433 | .5744563 | 0.10 | 0.922 | -1.06987 | 1.181957 |
| VLizH00 | -.0386659 | .1208687 | -0.32 | 0.749 | -.2755641 | .1982323 |
| porcizH00 | .0024522 | .0074148 | 0.33 | 0.741 | -.0120805 | .0169849 |
| pouletizH00 | .0016473 | .0008148 | 2.02 | 0.043 | .0000503 | .0032442 |
| _cons | -.22802 | .0557831 | -4.09 | 0.000 | -.3373529 | -.1186871 |
| VA10 | | | | | | |
| iabandon | .0804761 | .069345 | 1.16 | 0.246 | -.0554376 | .2163898 |
| mer | -.01768 | .0143951 | -1.23 | 0.219 | -.045894 | .0105339 |
| izH | -.0294498 | .0445567 | -0.66 | 0.509 | -.1167794 | .0578797 |
| merizH | .0342464 | .0601044 | 0.57 | 0.569 | -.083556 | .1520488 |
| urba | .0827101 | .1340676 | 0.62 | 0.537 | -.1800576 | .3454778 |
| porc00 | .0007031 | .0005929 | 1.19 | 0.236 | -.000459 | .0018652 |
| VA00 | .7323999 | .0657128 | 11.15 | 0.000 | .6036052 | .8611947 |
| VL00 | .045014 | .0264091 | 1.70 | 0.088 | -.006747 | .0967749 |
| poulet00 | .0000495 | .0000993 | 0.50 | 0.618 | -.0001452 | .0002443 |
| _cons | -.0509939 | .0311367 | -1.64 | 0.101 | -.1120207 | .010033 |

Annexe 25: TMC données communales (2ième partie)

| | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|-------|-------|-----------|-----------|--|
| VL10 | | | | | | | |
| iabandon | -2.714965 | .604649 | -4.49 | 0.000 | -3.900055 | -1.529875 | |
| mer | .1564284 | .1291167 | 1.21 | 0.226 | -.0966356 | .4094924 | |
| izH | .489915 | .4409013 | 1.11 | 0.266 | -.3742357 | 1.354066 | |
| merizH | .3882687 | .5598132 | 0.69 | 0.488 | -.708945 | 1.485482 | |
| urba | 6.967517 | 1.130289 | 6.16 | 0.000 | 4.752191 | 9.182843 | |
| porc00 | .0054021 | .0060571 | 0.89 | 0.372 | -.0064697 | .0172738 | |
| VA00 | 1.776145 | .6396973 | 2.78 | 0.005 | .5223614 | 3.029929 | |
| VL00 | .1253745 | .2525696 | 0.50 | 0.620 | -.3696529 | .6204019 | |
| poulet00 | .0000519 | .0010278 | 0.05 | 0.960 | -.0019627 | .0020664 | |
| _cons | .7056158 | .2927985 | 2.41 | 0.016 | .1317412 | 1.27949 | |
| porc10 | | | | | | | |
| iabandon | 23.15272 | 5.273052 | 4.39 | 0.000 | 12.81773 | 33.48772 | |
| mer | -3.324946 | 1.084289 | -3.07 | 0.002 | -5.450113 | -1.199779 | |
| izH | 2.110502 | 3.695736 | 0.57 | 0.568 | -5.133009 | 9.354012 | |
| merizH | 1.425419 | 4.676729 | 0.30 | 0.761 | -7.740802 | 10.59164 | |
| urba | -34.09173 | 10.14747 | -3.36 | 0.001 | -53.98041 | -14.20306 | |
| porc00 | 1.031863 | .0511677 | 20.17 | 0.000 | .9315758 | 1.13215 | |
| VA00 | -12.73124 | 5.45061 | -2.34 | 0.020 | -23.41424 | -2.048244 | |
| VL00 | 7.372062 | 2.157619 | 3.42 | 0.001 | 3.143207 | 11.60092 | |
| poulet00 | .0125615 | .0086453 | 1.45 | 0.146 | -.004383 | .0295059 | |
| _cons | -9.138298 | 2.506242 | -3.65 | 0.000 | -14.05044 | -4.226154 | |
| prodL | | | | | | | |
| iabandon | -1.006286 | 63.63129 | -0.02 | 0.987 | -125.7213 | 123.7088 | |
| mer | -27.70883 | 14.26081 | -1.94 | 0.052 | -55.65951 | .2418566 | |
| izH | -16.08413 | 44.16535 | -0.36 | 0.716 | -102.6466 | 70.47837 | |
| merizH | -7.649583 | 60.58468 | -0.13 | 0.900 | -126.3934 | 111.0942 | |
| urba | -270.3391 | 128.2721 | -2.11 | 0.035 | -521.7477 | -18.9304 | |
| porc00 | 2.244322 | .5795319 | 3.87 | 0.000 | 1.108461 | 3.380184 | |
| VA00 | -40.46493 | 63.19739 | -0.64 | 0.522 | -164.3295 | 83.39968 | |
| VL00 | -41.21212 | 24.89919 | -1.66 | 0.098 | -90.01363 | 7.589394 | |
| poulet00 | .2189045 | .0969885 | 2.26 | 0.024 | .0288106 | .4089984 | |
| _cons | 151.5405 | 28.93315 | 5.24 | 0.000 | 94.83254 | 208.2484 | |
| prodT | | | | | | | |
| iabandon | 8.26571 | 2.408048 | 3.43 | 0.001 | 3.546023 | 12.9854 | |
| mer | -.4728253 | .5009711 | -0.94 | 0.345 | -1.454711 | .50906 | |
| izH | .1755684 | 1.633093 | 0.11 | 0.914 | -3.025236 | 3.376373 | |
| merizH | -4.524111 | 2.129348 | -2.12 | 0.034 | -8.697556 | -.3506656 | |
| urba | -13.27499 | 4.630292 | -2.87 | 0.004 | -22.35019 | -4.199781 | |
| porc00 | .1847411 | .0221956 | 8.32 | 0.000 | .1412385 | .2282437 | |
| VA00 | -8.605139 | 2.402632 | -3.58 | 0.000 | -13.31421 | -3.896067 | |
| VL00 | .5121199 | .9562419 | 0.54 | 0.592 | -1.36208 | 2.38632 | |
| poulet00 | .0141889 | .0037417 | 3.79 | 0.000 | .0068553 | .0215225 | |
| _cons | 1.011485 | 1.116836 | 0.91 | 0.365 | -1.177474 | 3.200443 | |

Endogenous variables: iabandon urba urbamer VA10 VL10 porc10 prodL prodT

Exogenous variables: mer izH merizH porc00 VA00 VL00 poulet00 porcmer00

VAm00 VLmer00 pouletmer00 VAizH00 VLizH00 porcizH00 pouletizH00

Annexe 26 Sortie Stata : Statistiques descriptives données individuelles (données comptables)

| Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max |
|----------|-----|----------|-----------|-----------|----------|
| qlait | 426 | 365.6928 | 116.0602 | 81.409 | 1306.588 |
| qveau | 426 | 19.50235 | 16.57344 | 0 | 97 |
| qvache | 426 | 14.49296 | 8.26879 | 0 | 64 |
| qanx | 426 | 7.840376 | 19.20068 | 0 | 208 |
| qgen | 426 | 2.399061 | 5.613882 | 0 | 74 |
| qalim | 426 | 22997.44 | 13627.31 | 3098 | 96061 |
| vlait | 426 | 48382.77 | 74680.98 | 79.59 | 404516 |
| vveau | 426 | 3468.336 | 2416.891 | 0 | 17935 |
| vvache | 426 | 12344.78 | 7415.136 | 0 | 53275 |
| vanx | 426 | 8574.594 | 27561.15 | 0 | 319848 |
| vgen | 426 | 2815.636 | 6733.965 | 0 | 72362 |
| valim | 426 | 75.32492 | 108.9833 | 3.386 | 2150.049 |
| plait | 426 | 114.9001 | 157.0461 | .2200418 | 423.7716 |
| pvlande | 426 | 1.200734 | .7581058 | .2737057 | 8.662651 |
| palim | 426 | .0033882 | .0060874 | .0009141 | .1282845 |
| pvache | 426 | 851.2653 | 143.0056 | 406 | 1331.357 |
| srpg | 426 | 76.35345 | 44.26296 | 0 | 347.77 |
| ssat | 426 | 82.15115 | 47.58756 | 25.35 | 361.32 |
| ssau | 426 | 76.48406 | 43.88042 | 0 | 341.9 |
| Saba | 426 | 5.724155 | 10.52822 | -9.849998 | 151.08 |
| zsat | 426 | 82.07761 | 47.54478 | 25.35 | 361.32 |
| zloc | 426 | 32.69019 | 39.51306 | 0 | 278.63 |
| zsfp | 426 | 76.35345 | 44.26296 | 0 | 347.77 |
| znsfp | 426 | .0028843 | .0710617 | -.1709402 | 1 |
| zmais | 426 | 35.3739 | 8.930744 | 0 | 75.04 |
| zfourc | 426 | 318.1596 | 94.13606 | 71 | 764 |
| zfoura | 426 | 686.8521 | 5622.221 | -671 | 115000 |
| zzh | 426 | .1211411 | .0949085 | .00011 | .57357 |
| zizh | 426 | .0785799 | .0897215 | 0 | .36 |
| zurba | 426 | .0182179 | .0241239 | 0 | .139501 |
| zmer | 426 | .2089202 | .4070153 | 0 | 1 |
| zabandon | 426 | .1403339 | .1706388 | 0 | .621902 |
| zdotam | 426 | 33627.98 | 21684.62 | 1540 | 129944 |
| zuta | 426 | 1.468357 | .6881345 | 0 | 6 |
| zutafam | 426 | .9675096 | .1214972 | 0 | 1 |

Annexe 27 Sortie Stata : TMC données individuelles avec contrainte (1ère partie)

```
. reg3 (MB plait pviande palim Saba srpg zuta zutafam zzh zdotam zloc zizh znsfp communale plaitsrpg pviandesrpg |
> alimsrpg /*
> */ demiplait2 plaitpviande plaitpalim demipviande2 pviandepalim demipalim2 /*
> */ demisaba2 demisrpg2 /*
> */ plaitSaba pviandesaba palimSaba ) /*
> */ (qlait X plait pviande palim Saba srpg , noc ) /*
> */ (qviande Y plait pviande palim Saba srpg , noc ) /*
> */ (dalim A plait pviande palim Saba srpg , noc ) /*
> */ (Saba zzh ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzabandon ssauzurba ssauzuta ssa
> zutafam qlait qviande ) /*
> */ (zdotam ssau zuta zutafam zabandon zizh communale ssauzabandon ssauzizh ssauzurba ssauzuta ssauzutafam ) /*
>
> */ (zzh Saba ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzabandon ssauzizh ssauzurba ssa
> zuta ssauzutafam ) /*
> */ (srpg Saba ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzizh ssauzuta ssauzutafam ) /*
> */ (znsfp ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzabandon ssauzuta ssauzutafam ) /*
> */ , constraint (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18)
```

Three-stage least-squares regression

| Equation | Obs | Parms | RMSE | "R-sq" | chi2 | P |
|----------|-----|-------|----------|--------|----------|--------|
| MB | 426 | 27 | 33744.43 | 0.7152 | 4219.80 | 0.0000 |
| qlait | 426 | 6 | 355.7267 | 0.1402 | 33.48 | 0.0000 |
| qviande | 426 | 6 | 15423.52 | 0.5363 | 550.94 | 0.0000 |
| dalim | 426 | 6 | 10250.7 | 0.8529 | 2403.24 | 0.0000 |
| Saba | 426 | 16 | 10.49431 | 0.0041 | 127.64 | 0.0000 |
| zdotam | 426 | 11 | 12760.75 | 0.6529 | 791.69 | 0.0000 |
| zzh | 426 | 15 | .0936136 | 0.0248 | 134.62 | 0.0000 |
| srpg | 426 | 13 | 5.658819 | 0.9836 | 26177.34 | 0.0000 |
| znsfp | 426 | 11 | .0702464 | 0.0205 | 13.23 | 0.2783 |

```
( 1) [MB]plait - [qlait]x = 0
( 2) [MB]demiplait2 - [qlait]plait = 0
( 3) [MB]plaitpviande - [qlait]pviande = 0
( 4) [MB]plaitpalim - [qlait]palim = 0
( 5) [MB]plaitSaba - [qlait]Saba = 0
( 6) [MB]plaitsrpg - [qlait]srpg = 0
( 7) [MB]pviande - [qviande]Y = 0
( 8) [MB]plaitpviande - [qviande]plait = 0
( 9) [MB]demipviande2 - [qviande]pviande = 0
(10) [MB]pviandepalim - [qviande]palim = 0
(11) [MB]pviandesaba - [qviande]Saba = 0
(12) [MB]pviandesrpg - [qviande]srpg = 0
(13) [MB]palim - [dalim]A = 0
(14) [MB]plaitpalim - [dalim]plait = 0
(15) [MB]demipalim2 - [dalim]palim = 0
(16) [MB]pviandepalim - [dalim]pviande = 0
(17) [MB]palimSaba - [dalim]Saba = 0
(18) [MB]palimsrpg - [dalim]srpg = 0
```

| | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|--------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| MB | | | | | | |
| plait | 44.8936 | 29.63891 | 1.51 | 0.130 | -13.1976 | 102.9848 |
| pviande | -5870.95 | 1800.074 | -3.26 | 0.001 | -9399.03 | -2342.869 |
| palim | -6701.02 | 1330.75 | -5.04 | 0.000 | -9309.243 | -4092.798 |
| Saba | -1260.254 | 321.2589 | -3.92 | 0.000 | -1889.91 | -630.5977 |
| srpg | 1057.52 | 217.1419 | 4.87 | 0.000 | 631.9299 | 1483.11 |
| zuta | 15922.48 | 2569.297 | 6.20 | 0.000 | 10886.75 | 20958.21 |
| zutafam | -7208.396 | 12780.4 | -0.56 | 0.573 | -32257.53 | 17840.74 |
| zzh | 117916.7 | 42585.25 | 2.77 | 0.006 | 34451.11 | 201382.2 |
| zdotam | .257411 | .342999 | 0.75 | 0.453 | -.4148548 | .9296768 |
| zloc | -197.1882 | 44.31827 | -4.45 | 0.000 | -284.0504 | -110.326 |
| zizh | -48034.13 | 21436.32 | -2.24 | 0.025 | -90048.55 | -6019.711 |
| znsfp | 217637.8 | 79405.57 | 2.74 | 0.006 | 62005.76 | 373269.9 |
| communale | -12333.56 | 3897.461 | -3.16 | 0.002 | -19972.45 | -4694.68 |
| plaitsrpg | .1249028 | .2306956 | 0.54 | 0.588 | -.3272524 | .5770579 |
| pviandesrpg | 193.7878 | 16.17656 | 11.98 | 0.000 | 162.0824 | 225.4933 |
| palimsrpg | -201.0823 | 11.44494 | -17.57 | 0.000 | -223.514 | -178.6507 |
| demiplait2 | -.30933 | .1460017 | -2.12 | 0.034 | -.5954881 | -.0231719 |
| plaitpviande | 4.512518 | 4.220017 | 1.07 | 0.285 | -3.758563 | 12.7836 |
| plaitpalim | -12.92564 | 3.104432 | -4.16 | 0.000 | -19.01022 | -6.841067 |
| demipviande2 | -1339.438 | 670.331 | -2.00 | 0.046 | -2653.262 | -25.61297 |
| pviandepalim | 570.6929 | 629.503 | 0.91 | 0.365 | -663.1103 | 1804.496 |
| demipalim2 | 88978.77 | 77273.68 | 1.15 | 0.250 | -62474.85 | 240432.4 |
| demisaba2 | .5910229 | 10.09222 | 0.06 | 0.953 | -19.18937 | 20.37141 |
| demisrpg2 | -1.777951 | .7236287 | -2.46 | 0.014 | -3.196238 | -.3596651 |
| plaitSaba | 2.380662 | 1.405709 | 1.69 | 0.090 | -.3744778 | 5.135802 |
| pviandesaba | 638.6519 | 67.66397 | 9.44 | 0.000 | 506.0329 | 771.2708 |
| palimSaba | 17.66537 | 46.9328 | 0.38 | 0.707 | -74.32123 | 109.652 |
| _cons | 10766.31 | 13744.42 | 0.78 | 0.433 | -16172.26 | 37704.88 |
| qlait | | | | | | |
| x | 44.8936 | 29.63891 | 1.51 | 0.130 | -13.1976 | 102.9848 |
| plait | -.30933 | .1460017 | -2.12 | 0.034 | -.5954881 | -.0231719 |
| pviande | 4.512518 | 4.220017 | 1.07 | 0.285 | -3.758563 | 12.7836 |
| palim | -12.92564 | 3.104432 | -4.16 | 0.000 | -19.01022 | -6.841067 |
| Saba | 2.380662 | 1.405709 | 1.69 | 0.090 | -.3744778 | 5.135802 |
| srpg | .1249028 | .2306956 | 0.54 | 0.588 | -.3272524 | .5770579 |

Annexe 28 Sortie Stata : TMC données individuelles avec contrainte (2ième partie)

| | | | | | | |
|--------------|-----------|----------|--------|-------|-----------|-----------|
| qlait | | | | | | |
| x | 44.8936 | 29.63891 | 1.51 | 0.130 | -13.1976 | 102.9848 |
| plait | -.30933 | .1460017 | -2.12 | 0.034 | -.5954881 | -.0231719 |
| pviande | 4.512518 | 4.220017 | 1.07 | 0.285 | -3.758563 | 12.7836 |
| palim | -12.92564 | 3.104432 | -4.16 | 0.000 | -19.01022 | -6.841067 |
| Saba | 2.380662 | 1.405709 | 1.69 | 0.090 | -.3744778 | 5.135802 |
| srpg | .1249028 | .2306956 | 0.54 | 0.588 | -.3272524 | .5770579 |
| qviande | | | | | | |
| Y | -5870.95 | 1800.074 | -3.26 | 0.001 | -9399.03 | -2342.869 |
| plait | 4.512518 | 4.220017 | 1.07 | 0.285 | -3.758563 | 12.7836 |
| pviande | -1339.438 | 670.331 | -2.00 | 0.046 | -2653.262 | -25.61297 |
| palim | 570.693 | 629.503 | 0.91 | 0.365 | -663.1103 | 1804.496 |
| Saba | 638.6519 | 67.66397 | 9.44 | 0.000 | 506.0329 | 771.2708 |
| srpg | 193.7878 | 16.17656 | 11.98 | 0.000 | 162.0824 | 225.4933 |
| dalim | | | | | | |
| A | -6701.02 | 1330.75 | -5.04 | 0.000 | -9309.243 | -4092.797 |
| plait | -12.92564 | 3.104432 | -4.16 | 0.000 | -19.01022 | -6.841067 |
| pviande | 570.693 | 629.503 | 0.91 | 0.365 | -663.1103 | 1804.496 |
| palim | 88978.78 | 77273.68 | 1.15 | 0.250 | -62474.84 | 240432.4 |
| Saba | 17.6656 | 46.9328 | 0.38 | 0.707 | -74.321 | 109.6522 |
| srpg | -201.0824 | 11.44494 | -17.57 | 0.000 | -223.514 | -178.6507 |
| Saba | | | | | | |
| zzh | -47.00934 | 14.47467 | -3.25 | 0.001 | -75.37916 | -18.63951 |
| ssau | -.111972 | .100166 | -1.12 | 0.264 | -.3082937 | .0843497 |
| zuta | -.7746253 | 1.672404 | -0.46 | 0.643 | -4.052478 | 2.503227 |
| zutaFam | -10.78007 | 6.929737 | -1.56 | 0.120 | -24.36211 | 2.801964 |
| zurba | -39.22601 | 47.46439 | -0.83 | 0.409 | -132.2545 | 53.80248 |
| zmer | 5.542037 | 2.380736 | 2.33 | 0.020 | -.8758792 | 10.20819 |
| zabandon | 1.338493 | 10.06273 | 0.13 | 0.894 | -18.3841 | 21.06109 |
| zizh | 19.17558 | 11.56321 | 1.66 | 0.097 | -3.48789 | 41.83906 |
| communale | 1.276262 | 1.759141 | 0.73 | 0.468 | -2.171592 | 4.724115 |
| ssauzmer | -.0766354 | .0274069 | -2.80 | 0.005 | -.130352 | -.0229189 |
| ssauzabandon | -.2385665 | .0941797 | -2.53 | 0.011 | -.4231554 | -.0539776 |
| ssauzurba | .6857034 | .4175171 | 1.64 | 0.101 | -.1326151 | 1.504022 |
| ssauzuta | -.0132289 | .012684 | -1.04 | 0.297 | -.0380891 | .0116312 |
| ssauzutaFam | .2100003 | .0978006 | 2.15 | 0.032 | .0183147 | .4016859 |
| qlait | .0019361 | .0033531 | 0.58 | 0.564 | -.0046358 | .008508 |
| qviande | .0001644 | .0000368 | 4.47 | 0.000 | .0000922 | .0002365 |
| _cons | 14.99336 | 7.923997 | 1.89 | 0.058 | -.5373904 | 30.52411 |
| zdotam | | | | | | |
| ssau | -135.9504 | 119.9575 | -1.13 | 0.257 | -371.0628 | 99.162 |
| zuta | -4113.073 | 1995.077 | -2.06 | 0.039 | -8023.352 | -202.7945 |
| zutaFam | -21058.34 | 8157.692 | -2.58 | 0.010 | -37047.12 | -5069.558 |
| zabandon | -43671.46 | 14793.13 | -2.95 | 0.003 | -72665.47 | -14677.45 |
| zizh | 25981.15 | 26503.4 | 1.12 | 0.264 | -22364.55 | 81526.86 |
| communale | -5993.618 | 1909.229 | -3.14 | 0.002 | -9735.639 | -2251.597 |
| ssauzabandon | 632.6215 | 187.4575 | 3.37 | 0.001 | 265.2116 | 1000.051 |
| ssauzizh | 746.2009 | 339.2046 | -2.20 | 0.028 | -1411.03 | -81.37205 |
| ssauzurba | -504.1213 | 433.4893 | -1.16 | 0.245 | -1353.745 | 345.5021 |
| ssauzuta | 52.76643 | 15.41482 | 3.42 | 0.001 | 22.55394 | 82.97893 |
| ssauzutaFam | 411.2947 | 115.055 | 3.57 | 0.000 | 185.7911 | 636.7983 |
| _cons | 38353.77 | 9159.536 | 4.19 | 0.000 | 20401.41 | 56306.13 |
| zzh | | | | | | |
| Saba | -.0031678 | .0003856 | -8.22 | 0.000 | -.0039236 | -.002412 |
| ssau | .0007231 | .0009197 | 0.79 | 0.432 | -.0010795 | .0025257 |
| zuta | -.0136183 | .0140987 | -0.97 | 0.334 | -.0412512 | .0140147 |
| zutaFam | .0618417 | .0593257 | 1.04 | 0.297 | -.0544346 | .178118 |
| zurba | .0643424 | .4823834 | 0.13 | 0.894 | -.8811116 | 1.009796 |
| zmer | .0821234 | .0229003 | 3.59 | 0.000 | .0372396 | .1270072 |
| zabandon | -.2267152 | .0962063 | -2.36 | 0.018 | -.4152761 | -.0381542 |
| zizh | .3016819 | .1695671 | 1.78 | 0.075 | -.0306635 | .6340272 |
| communale | .007791 | .0151262 | 0.52 | 0.607 | -.0218559 | .0374379 |
| ssauzmer | -.0009477 | .0002748 | -3.45 | 0.001 | -.0014864 | -.000409 |
| ssauzabandon | -.0001473 | .0011749 | -0.13 | 0.900 | -.0024502 | .0021555 |
| ssauzizh | .000859 | .0019788 | 0.43 | 0.664 | -.0030194 | .0047374 |
| ssauzurba | .0014548 | .0048925 | 0.30 | 0.766 | -.0081343 | .0110438 |
| ssauzuta | -6.25e-07 | .000108 | -0.01 | 0.995 | -.0002124 | .0002111 |
| ssauzutaFam | -.0005751 | .0008808 | -0.65 | 0.514 | -.0023014 | .0011512 |
| _cons | .0812246 | .068982 | 1.18 | 0.239 | -.0539777 | .2164269 |
| srpg | | | | | | |
| Saba | -.4913775 | .0212429 | -23.13 | 0.000 | -.5330128 | -.4497423 |
| ssau | 1.034 | .0491887 | 21.02 | 0.000 | .9375916 | 1.130408 |
| zuta | -.0792978 | .895775 | -0.09 | 0.929 | -1.834984 | 1.676389 |
| zutaFam | .0162849 | 3.562249 | 0.00 | 0.996 | -6.965594 | 6.998164 |
| zurba | -2.23168 | 19.20169 | -0.12 | 0.907 | -39.86629 | 35.40293 |
| zmer | .3983225 | 1.334192 | 0.30 | 0.765 | -2.216645 | 3.01329 |
| zabandon | -.3028418 | 2.786388 | -0.11 | 0.913 | -5.764063 | 5.158379 |
| zizh | 10.15044 | 7.873982 | 1.29 | 0.197 | -5.282277 | 25.58317 |
| communale | .5438768 | .9738138 | 0.56 | 0.577 | -1.364763 | 2.452517 |
| ssauzmer | -.0014736 | .0154179 | -0.10 | 0.924 | -.031692 | .0287449 |
| ssauzizh | -.1271871 | .0779978 | -1.63 | 0.103 | -.2800599 | .0256857 |
| ssauzuta | .0053875 | .0068088 | 0.79 | 0.429 | -.0079575 | .0187325 |
| ssauzutaFam | -.0136573 | .0469926 | -0.29 | 0.771 | -.1057611 | .0784465 |
| _cons | .1534263 | 4.129275 | 0.04 | 0.970 | -7.939804 | 8.246656 |
| znsfp | | | | | | |
| ssau | -.0003096 | .0006118 | -0.51 | 0.613 | -.0015087 | .0008894 |
| zuta | -.0125342 | .0111388 | -1.13 | 0.260 | -.0343659 | .0092974 |
| zutaFam | -.0317065 | .0442413 | -0.72 | 0.474 | -.1184179 | .0550048 |
| zurba | .322303 | .2384356 | 1.35 | 0.176 | -.1450221 | .7896281 |
| zmer | -.0128796 | .0086911 | -1.48 | 0.138 | -.0299139 | .0041546 |
| zabandon | .0278529 | .0561424 | 0.50 | 0.620 | -.0821842 | .1378899 |
| zizh | .0343077 | .0681575 | 0.50 | 0.615 | -.0992784 | .1678939 |
| communale | .0058181 | .0120541 | 0.48 | 0.629 | -.0178076 | .0294437 |
| ssauzabandon | -.0008314 | .0005602 | -1.48 | 0.138 | -.0019294 | .0002666 |
| ssauzuta | -.0000119 | .0000851 | -0.14 | 0.889 | -.0001787 | .000155 |
| ssauzutaFam | .0005502 | .0005803 | 0.95 | 0.343 | -.0005872 | .0016876 |
| _cons | .0327191 | .0514197 | 0.64 | 0.525 | -.0680616 | .1334997 |

Endogenous variables: MB qlait qviande dalim Saba zdotam zzh srpg znsfp
Exogenous variables: plait pviande palim zuta zutaFam zloc zizh communale
plaitsrpg pviandesrpg palimsrpg demiplait2 plaitpviande plaitpalim
demipviande2 pviandepalim demipalim2 demisaba2 demisrpg2 plaitSaba
pviandesaba palimSaba X Y A ssau zurba zmer zabandon ssauzmer
ssauzabandon ssauzurba ssauzuta ssauzutaFam ssauzizh

end of do-file

Annexe 29 Sortie Stata : DMC données individuelles (1ere partie)

Il manque cette régression, l'image s'est « cassée » sur mon ordinateur.

Annexe 30 Sortie Stata : DMC données individuelles (2ieme partie)

| | | | | | | |
|--------------|-----------|----------|--------|-------|-----------|-----------|
| zzh | | | | | | |
| Saba | -.0001824 | .0004606 | -0.40 | 0.692 | -.0010854 | .0007207 |
| ssau | .0012411 | .0009762 | 1.27 | 0.204 | -.0006729 | .0031551 |
| zuta | -.0096854 | .0147047 | -0.66 | 0.510 | -.0385155 | .0191446 |
| zutafram | .1166701 | .0620518 | 1.88 | 0.060 | -.0049888 | .2383291 |
| zurba | .162584 | .5269899 | 0.31 | 0.758 | -.8706337 | 1.195802 |
| zmer | .0386404 | .0249048 | 1.55 | 0.121 | -.0101879 | .0874687 |
| zabandon | -.2862778 | .1103563 | -2.59 | 0.010 | -.5026426 | -.069913 |
| zizh | .2395158 | .2104716 | 1.14 | 0.255 | -.1731352 | .6521669 |
| communale | -.0056286 | .0159263 | -0.35 | 0.724 | -.0368537 | .0255964 |
| ssauzmer | -.0003569 | .0002998 | -1.19 | 0.234 | -.0009446 | .0002309 |
| ssauzabandon | .0005588 | .0013923 | 0.40 | 0.688 | -.0021708 | .0032885 |
| ssauzizh | .0021491 | .0025756 | 0.83 | 0.404 | -.0029006 | .0071989 |
| ssauzurba | -.0023737 | .0053614 | -0.44 | 0.658 | -.0128853 | .0081379 |
| ssauzuta | .0000321 | .0001139 | 0.28 | 0.778 | -.0001912 | .0002554 |
| ssauzutafram | -.0016205 | .0009403 | -1.72 | 0.085 | -.003464 | .0002229 |
| _cons | .0495122 | .0720787 | 0.69 | 0.492 | -.0918055 | .1908299 |
| srpg | | | | | | |
| Saba | -.5649718 | .0289433 | -19.52 | 0.000 | -.6217182 | -.5082255 |
| ssau | 1.028689 | .0505538 | 20.35 | 0.000 | .929573 | 1.127805 |
| zuta | -.8707084 | .9239831 | -0.94 | 0.346 | -2.682272 | .9408551 |
| zutafram | -1.330852 | 3.662891 | -0.36 | 0.716 | -8.512324 | 5.850621 |
| zurba | -3.130707 | 19.77382 | -0.16 | 0.874 | -41.89931 | 35.6379 |
| zmer | .603511 | 1.559677 | 0.39 | 0.699 | -2.454396 | 3.661418 |
| zabandon | -1.330266 | 2.871696 | -0.46 | 0.643 | -6.96052 | 4.299987 |
| zizh | 9.592546 | 8.649841 | 1.11 | 0.268 | -7.366352 | 26.55144 |
| communale | .6012363 | 1.002015 | 0.60 | 0.549 | -1.363317 | 2.56579 |
| ssauzmer | -.0063511 | .0187939 | -0.34 | 0.735 | -.0431984 | .0304963 |
| ssauzizh | -.1012929 | .0904299 | -1.12 | 0.263 | -.2785899 | .0760042 |
| ssauzuta | .0090059 | .0070807 | 1.27 | 0.203 | -.0048766 | .0228884 |
| ssauzutafram | -.0066362 | .0485231 | -0.14 | 0.891 | -.1017707 | .0884983 |
| _cons | 2.537784 | 4.261044 | 0.60 | 0.551 | -5.816429 | 10.892 |
| znsfp | | | | | | |
| ssau | -.0003044 | .0006297 | -0.48 | 0.629 | -.001539 | .0009302 |
| zuta | -.0021234 | .011471 | -0.19 | 0.853 | -.0246134 | .0203666 |
| zutafram | -.0280102 | .0454112 | -0.62 | 0.537 | -.1170435 | .0610231 |
| zurba | .312333 | .2466887 | 1.27 | 0.206 | -.1713255 | .7959915 |
| zmer | -.0117018 | .0089801 | -1.30 | 0.193 | -.0293081 | .0059045 |
| zabandon | .0336823 | .0604526 | 0.56 | 0.577 | -.0848411 | .1522058 |
| zizh | .0203271 | .0699706 | 0.29 | 0.771 | -.1168575 | .1575117 |
| communale | .0050664 | .0124029 | 0.41 | 0.683 | -.0192508 | .0293835 |
| ssauzabandon | -.0008616 | .0006203 | -1.39 | 0.165 | -.0020777 | .0003545 |
| ssauzuta | -.0000682 | .0000882 | -0.77 | 0.440 | -.0002411 | .0001048 |
| ssauzutafram | .0006313 | .0005976 | 1.06 | 0.291 | -.0005405 | .001803 |
| _cons | .0146742 | .0529481 | 0.28 | 0.782 | -.089136 | .1184844 |

Endogenous variables: MB qlait qviande dalim Saba zdotam zzh srpg znsfp
 Exogenous variables: plait pviande palim zuta zutafram zloc zizh communale
 plaitsrpg pviandesrpg palimsrpg demiplait2 plaitpviande plaitpalim
 demipviande2 pviandepalim demipalim2 demisaba2 demisrpg2 plaitSaba
 pviandesSaba palimSaba X Y A ssau zurba zmer zabandon ssauzmer
 ssauzabandon ssauzurba ssauzuta ssauzutafram ssauzizh

Annexe 30 Sortie Stata : MCO données individuelles (1ere Partie)

```
. reg3 (MB plait pviande palim Saba srpg zuta zutafam zzh zdotam zloc zizh znsfp communale plaitsrpg pviandesrpg p
> alimsrpg) /*
> >*/ demiplait2 plaitpviande plaitpalim demipviande2 pviandepalim demipalim2 /*
> >*/ demisaba2 demisrpg2 /*
> >*/ plaitSaba pviandesSaba palimSaba) /*
> >*/ (qlait x plait pviande palim Saba srpg, noc) /*
> >*/ (qviande y plait pviande palim Saba srpg, noc) /*
> >*/ (dalim A plait pviande palim Saba srpg, noc) /*
> >*/ (Saba zzh ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzabandon ssauzurba ssauzuta ssau
> zutafam qlait qviande) /*
> >*/ (zdotam ssau zuta zutafam zabandon zizh communale ssauzabandon ssauzizh ssauzurba ssauzuta ssauzutafam) /*
>
> >*/ (zzh Saba ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzabandon ssauzizh ssauzurba ssau
> zuta ssauzutafam) /*
> >*/ (srpg Saba ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzizh ssauzuta ssauzutafam) /*
> >*/ (znsfp ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzabandon ssauzuta ssauzutafam) /*
> >*/ , ols
```

Multivariate regression

| Equation | Obs | Parms | RMSE | "R-sq" | F-Stat | P |
|----------|-----|-------|----------|--------|---------|--------|
| MB | 426 | 27 | 28254.68 | 0.8135 | 64.28 | 0.0000 |
| qlait | 426 | 6 | 100.7117 | 0.9321 | 960.19 | 0.0000 |
| qviande | 426 | 6 | 15028.26 | 0.5659 | 91.27 | 0.0000 |
| dalim | 426 | 6 | 10289.18 | 0.8538 | 408.95 | 0.0000 |
| Saba | 426 | 16 | 9.692331 | 0.1844 | 5.78 | 0.0000 |
| zdotam | 426 | 11 | 12871.47 | 0.6568 | 72.02 | 0.0000 |
| zzh | 426 | 15 | .0904235 | 0.1243 | 3.88 | 0.0000 |
| srpg | 426 | 13 | 5.704072 | 0.9839 | 1936.90 | 0.0000 |
| znsfp | 426 | 11 | .0711573 | 0.0233 | 0.90 | 0.5432 |

| | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|--------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| MB | | | | | | |
| plait | -131.343 | 158.9284 | -0.83 | 0.409 | -442.9384 | 180.2525 |
| pviande | 32732.62 | 17673.31 | 1.85 | 0.064 | -1917.723 | 67382.96 |
| palim | 1.53e+07 | 1.05e+07 | 1.46 | 0.144 | -5237331 | 3.58e+07 |
| Saba | -32.78417 | 2455.728 | -0.01 | 0.989 | -4847.49 | 4781.922 |
| srpg | 1086.9 | 331.4996 | 3.28 | 0.001 | 436.9608 | 1736.839 |
| zuta | 11826.83 | 2504.803 | 4.72 | 0.000 | 6915.908 | 16737.75 |
| zutafam | 6245.444 | 12306.44 | 0.51 | 0.612 | -17882.59 | 30373.48 |
| zzh | 12423.48 | 15100.59 | 0.82 | 0.411 | -17182.77 | 42029.74 |
| zdotam | .8967396 | .1071818 | 8.37 | 0.000 | .6865986 | 1.106881 |
| zloc | -218.2285 | 42.95558 | -5.08 | 0.000 | -302.4473 | -134.0097 |
| zizh | -26666.6 | 19387.28 | -1.38 | 0.169 | -64677.34 | 11344.15 |
| znsfp | -5827.488 | 35197.31 | -0.17 | 0.869 | -74835.42 | 63180.45 |
| communale | -10851.57 | 3492.037 | -3.11 | 0.002 | -17698.06 | -4005.071 |
| plaitsrpg | .0477199 | .2961783 | 0.16 | 0.872 | -.532968 | .6284077 |
| pviandesrpg | 46.78458 | 75.64277 | 0.62 | 0.536 | -101.5208 | 195.09 |
| palimsrpg | -74628.28 | 89398.47 | -0.83 | 0.404 | -249903.1 | 100646.6 |
| demiplait2 | .7599396 | .7978709 | 0.95 | 0.341 | -.8043679 | 2.324247 |
| plaitpviande | -35.75221 | 27.27356 | -1.31 | 0.190 | -89.22482 | 17.7204 |
| plaitpalim | 103.1437 | 23243.14 | 0.00 | 0.996 | -45467.41 | 45673.7 |
| demipviande2 | -2621.115 | 1574.565 | -1.66 | 0.096 | -5708.21 | 465.9798 |
| pviandepalim | -9292241 | 5443186 | -1.71 | 0.088 | -2.00e+07 | 1379681 |
| demipalim2 | 1.04e+08 | 9.55e+07 | 1.08 | 0.279 | -8.38e+07 | 2.91e+08 |
| demisaba2 | 10.60111 | 7.902974 | 1.34 | 0.180 | -4.893477 | 26.0957 |
| demisrpg2 | -.5151025 | .7121349 | -0.72 | 0.470 | -1.911316 | .8811109 |
| plaitSaba | .0922758 | 1.588651 | 0.06 | 0.954 | -3.022437 | 3.206988 |
| pviandesSaba | 874.7478 | 700.7104 | 1.25 | 0.212 | -499.0667 | 2248.562 |
| palimSaba | -383012.8 | 649840.2 | -0.59 | 0.556 | -1657091 | 891065.4 |
| _cons | -34764.98 | 36907.42 | -0.94 | 0.346 | -107125.8 | 37595.8 |
| qlait | | | | | | |
| x | 262.5946 | 13.40498 | 19.59 | 0.000 | 236.3128 | 288.8765 |
| plait | .2617887 | .031602 | 8.28 | 0.000 | .1998298 | .3237477 |
| pviande | .5324245 | 6.52947 | 0.08 | 0.935 | -12.26927 | 13.33412 |
| palim | -362.3427 | 807.1359 | -0.45 | 0.654 | -1944.815 | 1220.13 |
| Saba | .6622245 | .4750892 | 1.39 | 0.163 | -.2692366 | 1.593686 |
| srpg | .9143839 | .1132862 | 8.07 | 0.000 | .6922747 | 1.136493 |
| qviande | | | | | | |
| y | -6393.132 | 2000.299 | -3.20 | 0.001 | -10314.92 | -2471.341 |
| plait | -1.858473 | 4.715668 | -0.39 | 0.694 | -11.10402 | 7.387077 |
| pviande | -987.0035 | 974.3316 | -1.01 | 0.311 | -2897.28 | 923.2733 |
| palim | 155236.1 | 120441.3 | 1.29 | 0.198 | -80901.47 | 391373.6 |
| Saba | 328.9317 | 70.89311 | 4.64 | 0.000 | 189.9385 | 467.9249 |
| srpg | 233.5486 | 16.90464 | 13.82 | 0.000 | 200.4054 | 266.6919 |
| dalim | | | | | | |
| A | -7708.445 | 1369.515 | -5.63 | 0.000 | -10393.52 | -5023.37 |
| plait | -12.47044 | 3.228607 | -3.86 | 0.000 | -18.80046 | -6.140427 |
| pviande | 775.5382 | 667.0813 | 1.16 | 0.245 | -532.343 | 2083.419 |
| palim | 145138.3 | 82460.79 | 1.76 | 0.078 | -16534.54 | 306811.1 |
| Saba | -31.28246 | 48.53735 | -0.64 | 0.519 | -126.4449 | 63.87998 |
| srpg | -197.7651 | 11.57385 | -17.09 | 0.000 | -220.4568 | -175.0734 |

Annexe 31 Sortie Stata : MCO données individuelles (2ième Partie)

| | | | | | | |
|---------------|-----------|----------|--------|-------|-----------|-----------|
| Saba | | | | | | |
| zzh | -1.867683 | 5.289055 | -0.35 | 0.724 | -12.23742 | 8.502051 |
| ssau | -.0064987 | .1043576 | -0.06 | 0.950 | -.2111024 | .198105 |
| zuta | .8164277 | 1.608534 | 0.51 | 0.612 | -2.337269 | 3.970124 |
| zutafram | -11.00199 | 6.683661 | -1.65 | 0.100 | -24.10599 | 2.102017 |
| zurba | 24.34364 | 56.06077 | 0.43 | 0.664 | -85.56924 | 134.2565 |
| zmer | 4.544047 | 2.66845 | 1.70 | 0.089 | -.6877232 | 9.775817 |
| zabandon | 12.81898 | 8.676525 | 1.48 | 0.140 | -4.192238 | 29.83019 |
| zizh | -.5097264 | 9.952181 | -0.05 | 0.959 | -.20.022 | 19.00254 |
| communale | 1.87007 | 1.701058 | 1.10 | 0.272 | -1.465029 | 5.205168 |
| ssauzmer | -.0721318 | .0324756 | -2.22 | 0.026 | -.1358035 | -.0084601 |
| ssauzabandon | -.2395164 | .0929647 | -2.58 | 0.010 | -.4217832 | -.0572495 |
| ssauzurba | -.1431808 | .5675827 | -0.25 | 0.801 | -1.255985 | .9696232 |
| ssauzuta | -.0220371 | .0122634 | -1.80 | 0.072 | -.0460807 | .0020065 |
| ssauzutafram | .167155 | .1006387 | 1.66 | 0.097 | -.0301575 | .3644676 |
| qlait | .0041334 | .0045233 | 0.91 | 0.361 | -.0047351 | .0130018 |
| qviande | .0000467 | .0000334 | 1.40 | 0.162 | -.0000187 | .0001121 |
| _cons | 3.757698 | 7.905893 | 0.48 | 0.635 | -11.74262 | 19.25801 |
| zdotam | | | | | | |
| ssau | -236.5316 | 124.9823 | -1.89 | 0.058 | -481.5723 | 8.509075 |
| zuta | -2258.856 | 2077.541 | -1.09 | 0.277 | -6332.087 | 1814.375 |
| zutafram | -24161.72 | 8492.34 | -2.85 | 0.004 | -40811.82 | -7511.618 |
| zabandon | -54048.74 | 15474.83 | -3.49 | 0.000 | -84388.73 | -23708.75 |
| zizh | 41373.42 | 27816.48 | 1.49 | 0.137 | -13163.64 | 95910.48 |
| communale | -6428.844 | 1988.254 | -3.23 | 0.001 | -10327.02 | -2530.668 |
| ssauzabandon | 810.6443 | 196.3933 | 4.13 | 0.000 | 425.5951 | 1195.693 |
| ssauzizh | -1005.135 | 356.6268 | -2.82 | 0.005 | -1704.338 | -305.9314 |
| ssauzurba | -536.1842 | 452.3682 | -1.19 | 0.236 | -1423.098 | 350.7299 |
| ssauzuta | 49.46115 | 16.06014 | 3.08 | 0.002 | 17.9736 | 80.94871 |
| ssauzutafram | 511.1425 | 119.9123 | 4.26 | 0.000 | 276.0421 | 746.2428 |
| _cons | 39624.66 | 9532.656 | 4.16 | 0.000 | 20934.91 | 58314.41 |
| zzh | | | | | | |
| Saba | -.0001583 | .0004597 | -0.34 | 0.731 | -.0010595 | .0007429 |
| ssau | .0012415 | .0009762 | 1.27 | 0.204 | -.0006725 | .0031554 |
| zuta | -.0096958 | .0147046 | -0.66 | 0.510 | -.0385258 | .0191341 |
| zutafram | .1169721 | .0620505 | 1.89 | 0.059 | -.0046843 | .2386285 |
| zurba | .1616772 | .526987 | 0.31 | 0.759 | -.8715348 | 1.194889 |
| zmer | .038519 | .0249042 | 1.55 | 0.122 | -.0103083 | .0873463 |
| zabandon | -.2866029 | .1103552 | -2.60 | 0.009 | -.5029656 | -.0702402 |
| zizh | .2395803 | .2104709 | 1.14 | 0.255 | -.1730694 | .65223 |
| communale | -.0056697 | .0159261 | -0.36 | 0.722 | -.0368946 | .0255551 |
| ssauzmer | -.0003549 | .0002998 | -1.18 | 0.236 | -.0009427 | .0002328 |
| ssauzabandon | .0005647 | .0013922 | 0.41 | 0.685 | -.0021649 | .0032943 |
| ssauzizh | .0021487 | .0025756 | 0.83 | 0.404 | -.002901 | .0071985 |
| ssauzurba | -.0023657 | .0053614 | -0.44 | 0.659 | -.0128773 | .0081458 |
| ssauzuta | .0000325 | .0001139 | 0.29 | 0.775 | -.0001908 | .0002558 |
| ssauzutafram | -.0016251 | .0009402 | -1.73 | 0.084 | -.0034686 | .0002183 |
| _cons | .0493621 | .0720783 | 0.68 | 0.493 | -.0919547 | .1906789 |
| srpg | | | | | | |
| Saba | -.5622836 | .0288856 | -19.47 | 0.000 | -.6189168 | -.5056505 |
| ssau | 1.028828 | .0505532 | 20.35 | 0.000 | .9297137 | 1.127943 |
| zuta | -.8714199 | .9239733 | -0.94 | 0.346 | -2.682964 | .9401244 |
| zutafram | -1.292688 | 3.662761 | -0.35 | 0.724 | -8.473906 | 5.888529 |
| zurba | -3.155076 | 19.77361 | -0.16 | 0.873 | -41.92326 | 35.61311 |
| zmer | .5910589 | 1.559638 | 0.38 | 0.705 | -2.466771 | 3.648889 |
| zabandon | -1.317712 | 2.871653 | -0.46 | 0.646 | -6.947882 | 4.312457 |
| zizh | 9.517713 | 8.649601 | 1.10 | 0.271 | -7.440715 | 26.47614 |
| communale | .5964309 | 1.001999 | 0.60 | 0.552 | -1.368091 | 2.560953 |
| ssauzmer | -.0061422 | .0187932 | -0.33 | 0.744 | -.0429881 | .0307037 |
| ssauzizh | -.1002398 | .0904261 | -1.11 | 0.268 | -.2775295 | .0770498 |
| ssauzuta | .009052 | .0070806 | 1.28 | 0.201 | -.0048303 | .0229342 |
| ssauzutafram | -.0072232 | .048521 | -0.15 | 0.882 | -.1023535 | .0879071 |
| _cons | 2.514503 | 4.26097 | 0.59 | 0.555 | -5.839564 | 10.86857 |
| znsfp | | | | | | |
| ssau | -.0003044 | .0006297 | -0.48 | 0.629 | -.001539 | .0009302 |
| zuta | -.0021234 | .011471 | -0.19 | 0.853 | -.0246134 | .0203666 |
| zutafram | -.0280102 | .0454112 | -0.62 | 0.537 | -.1170435 | .0610231 |
| zurba | .312333 | .2466887 | 1.27 | 0.206 | -.1713255 | .7959915 |
| zmer | -.0117018 | .0089801 | -1.30 | 0.193 | -.0293081 | .0059045 |
| zabandon | .0336823 | .0604526 | 0.56 | 0.577 | -.0848411 | .1522058 |
| zizh | .0203271 | .0699706 | 0.29 | 0.771 | -.1168575 | .1575117 |
| communale | .0050664 | .0124029 | 0.41 | 0.683 | -.0192508 | .0293835 |
| ssauzabandon | -.0008616 | .0006203 | -1.39 | 0.165 | -.0020777 | .0003545 |
| ssauzuta | -.0000682 | .0000882 | -0.77 | 0.440 | -.0002411 | .0001048 |
| ssauzutafram | .0006313 | .0005976 | 1.06 | 0.291 | -.0005405 | .001803 |
| _cons | .0146742 | .0529481 | 0.28 | 0.782 | -.089136 | .1184844 |

Annexe 32 Sortie Stata : TMC données individuelles (1ere Partie)

```
. reg3 (MB plait pviande palim Saba srpg zuta zutafam zzh zdotam zloc zizh znsfp communale plaitsrpg pviandesrpg p
> alimsrpg ) /*
> >*/ demiplait2 plaitpviande plaitpalim demipviande2 pviandepalim demipalim2 /*
> >*/ demisaba2 demisrpg2 /*
> >*/ plaitSaba pviandesaba palimSaba ) /*
> >*/ (qlait X plait pviande palim Saba srpg , noc ) /*
> >*/ (qviande Y plait pviande palim Saba srpg , noc ) /*
> >*/ (dalim A plait pviande palim Saba srpg , noc ) /*
> >*/ (Saba zzh ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzabandon ssauzurba ssauzuta ssau
> zutafam qlait qviande ) /*
> >*/ (zdotam ssau zuta zutafam zabandon zizh communale ssauzabandon ssauzizh ssauzurba ssauzuta ssauzutafam ) /*
>
> >*/ (zzh Saba ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzabandon ssauzizh ssauzurba ssau
> zuta ssauzutafam ) /*
> >*/ (srpg Saba ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzmer ssauzizh ssauzuta ssauzutafam ) /*
> >*/ (znsfp ssau zuta zutafam zurba zmer zabandon zizh communale ssauzabandon ssauzuta ssauzutafam ) /*
> >*/
```

Three-stage least-squares regression

| Equation | Obs | Parms | RMSE | "R-sq" | chi2 | P |
|----------|-----|-------|----------|--------|----------|--------|
| MB | 426 | 27 | 40076.73 | 0.5983 | 698.11 | 0.0000 |
| qlait | 426 | 6 | 100.0562 | 0.9320 | 5845.60 | 0.0000 |
| qviande | 426 | 6 | 15237.46 | 0.5474 | 585.48 | 0.0000 |
| dalim | 426 | 6 | 10231.14 | 0.8534 | 2491.08 | 0.0000 |
| Saba | 426 | 16 | 10.3402 | 0.0331 | 117.28 | 0.0000 |
| zdotam | 426 | 11 | 12759.46 | 0.6530 | 789.26 | 0.0000 |
| zzh | 426 | 15 | .0933341 | 0.0306 | 131.90 | 0.0000 |
| srpg | 426 | 13 | 5.657131 | 0.9836 | 26181.85 | 0.0000 |
| znsfp | 426 | 11 | .0702282 | 0.0210 | 14.30 | 0.2170 |

| | Coef. | Std. Err. | z | P> z | [95% Conf. Interval] | |
|--------------|-----------|-----------|--------|-------|----------------------|-----------|
| MB | | | | | | |
| plait | -265.7239 | 215.496 | -1.23 | 0.218 | -688.0883 | 156.6405 |
| pviande | 43264.47 | 24812.68 | 1.74 | 0.081 | -5367.482 | 91896.43 |
| palim | -654199.1 | 2.37e+07 | -0.03 | 0.978 | -4.70e+07 | 4.57e+07 |
| Saba | 28478.56 | 32984.02 | 0.86 | 0.388 | -36168.93 | 93126.06 |
| srpg | -1375.837 | 2116.224 | -0.65 | 0.516 | -5523.559 | 2771.885 |
| zuta | 13798.8 | 4637.434 | 2.98 | 0.003 | 4709.596 | 22888 |
| zutafam | 12716.84 | 24880.58 | 0.51 | 0.609 | -36048.21 | 61481.88 |
| zzh | 113784 | 80993.02 | 1.40 | 0.160 | -44959.39 | 272527.4 |
| zdotam | .9069654 | .5392813 | 1.68 | 0.093 | -.1500065 | 1.963937 |
| zloc | -113.6696 | 78.83101 | -1.44 | 0.149 | -268.1755 | 40.83634 |
| zizh | -56955.53 | 47511.41 | -1.20 | 0.231 | -150076.2 | 36165.13 |
| znsfp | 181346.5 | 293461.8 | 0.62 | 0.537 | -393828.1 | 756521 |
| communale | -13042.88 | 8649.472 | -1.51 | 0.132 | -29995.53 | 3909.779 |
| plaitsrpg | .5495061 | .8622089 | 0.64 | 0.524 | -1.140392 | 2.239404 |
| pviandesrpg | 268.6813 | 323.2211 | 0.83 | 0.406 | -364.8204 | 902.1829 |
| palimsrpg | 566451.2 | 524544.3 | 1.08 | 0.280 | -461636.9 | 1594539 |
| demiplait2 | 1.436695 | 1.133399 | 1.27 | 0.205 | -.7847272 | 3.658117 |
| plaitpviande | -38.01497 | 38.10163 | -1.00 | 0.318 | -112.6928 | 36.66286 |
| plaitpalim | 14341.82 | 30396.88 | 0.47 | 0.637 | -45234.97 | 73918.62 |
| demipviande2 | -5290.298 | 3102.778 | -1.71 | 0.088 | -11371.63 | 791.0341 |
| pviandepalim | -1.01e+07 | 7078185 | -1.43 | 0.152 | -2.40e+07 | 3741391 |
| demipalim2 | -2.85e+08 | 3.10e+08 | -0.92 | 0.357 | -8.93e+08 | 3.22e+08 |
| demisaba2 | 11.18043 | 30.8277 | 0.36 | 0.717 | -49.24075 | 71.60162 |
| demisrpg2 | .3923077 | 1.301635 | 0.30 | 0.763 | -2.15885 | 2.943465 |
| plaitSaba | -10.64791 | 11.33813 | -0.94 | 0.348 | -32.87023 | 11.57441 |
| pviandesaba | -3780.504 | 5442.664 | -0.69 | 0.487 | -14447.93 | 6886.922 |
| palimSaba | -7411033 | 8207895 | -0.90 | 0.367 | -2.35e+07 | 8676146 |
| _cons | -8916.943 | 93488.84 | -0.10 | 0.924 | -192151.7 | 174317.8 |
| qlait | | | | | | |
| X | 263.1398 | 13.21346 | 19.91 | 0.000 | 237.2419 | 289.0377 |
| plait | .2546972 | .0308515 | 8.26 | 0.000 | .1942294 | .3151649 |
| pviande | .0555611 | 6.368783 | 0.01 | 0.993 | -12.42702 | 12.53815 |
| palim | -399.634 | 786.7897 | -0.51 | 0.612 | -1941.714 | 1142.445 |
| Saba | .973803 | .4659927 | 2.09 | 0.037 | .0604741 | 1.887132 |
| srpg | .9037104 | .1125481 | 8.03 | 0.000 | .6831201 | 1.124301 |
| qviande | | | | | | |
| Y | -5696.471 | 1920.553 | -2.97 | 0.003 | -9460.686 | -1932.256 |
| plait | -1.186976 | 4.363468 | -0.27 | 0.786 | -9.739216 | 7.365263 |
| pviande | -1044.449 | 892.7257 | -1.17 | 0.242 | -2794.16 | 705.261 |
| palim | 126039.3 | 109575.6 | 1.15 | 0.250 | -88724.95 | 340803.6 |
| Saba | 618.7597 | 67.79949 | 9.13 | 0.000 | 485.8751 | 751.6442 |
| srpg | 203.8848 | 16.72872 | 12.19 | 0.000 | 171.0971 | 236.6725 |
| dalim | | | | | | |
| A | -7769.624 | 1341.891 | -5.79 | 0.000 | -10399.68 | -5139.566 |
| plait | -11.20063 | 3.10776 | -3.60 | 0.000 | -17.29173 | -5.109538 |
| pviande | 772.9111 | 642.2725 | 1.20 | 0.229 | -485.9198 | 2031.742 |
| palim | 137174 | 79433.63 | 1.73 | 0.084 | -18513 | 292861.1 |
| Saba | 15.83079 | 47.05111 | 0.34 | 0.737 | -76.3877 | 108.0493 |
| srpg | -202.012 | 11.48135 | -17.59 | 0.000 | -224.515 | -179.509 |

Annexe 33 Sortie Stata : TMC données individuelles (2ième Partie)

| | | | | | | |
|--|-----------|----------|--------|-------|------------|-----------|
| Saba | | | | | | |
| zzh | -43.54251 | 14.5423 | -2.99 | 0.003 | -72.04489 | -15.04014 |
| ssau | -.0748179 | .1011299 | -0.74 | 0.459 | -.2730289 | .123393 |
| zuta | -.5119216 | 1.683237 | -0.30 | 0.761 | -3.811006 | 2.787163 |
| zutafram | -9.684262 | 6.977665 | -1.39 | 0.165 | -23.36024 | 3.99171 |
| zurba | -24.39237 | 47.83245 | -0.51 | 0.610 | -118.1422 | 69.3575 |
| zmer | 4.01085 | 2.377699 | 1.69 | 0.092 | -.6493543 | 8.671054 |
| zabandon | -.2110092 | 10.1157 | -0.02 | 0.983 | -20.03741 | 19.61539 |
| zizh | 19.82975 | 11.63318 | 1.70 | 0.088 | -2.970864 | 42.63037 |
| communale | 1.247644 | 1.774432 | 0.70 | 0.482 | -2.230178 | 4.725466 |
| ssauzmer | -.0585749 | .0272598 | -2.15 | 0.032 | -.1120031 | -.0051468 |
| ssauzabandon | -.221057 | .095052 | -2.33 | 0.020 | -.4073554 | -.0347585 |
| ssauzurba | .4582129 | .4164443 | 1.10 | 0.271 | -.358003 | 1.274429 |
| ssauzuta | -.0158416 | .0127819 | -1.24 | 0.215 | -.0408936 | .0092105 |
| ssauzutafram | .1728002 | .0986284 | 1.75 | 0.080 | -.020508 | .3661084 |
| qlait | .0068197 | .0033531 | 2.03 | 0.042 | .0002477 | .0133916 |
| qviande | .0001572 | .0000367 | 4.29 | 0.000 | .0000854 | .0002291 |
| _cons | 11.46744 | 7.981716 | 1.44 | 0.151 | -4.176435 | 27.11132 |
| zdotam | | | | | | |
| ssau | -119.1542 | 120.2129 | -0.99 | 0.322 | -354.7672 | 116.4587 |
| zuta | -3863.252 | 1997.342 | -1.93 | 0.053 | -7777.97 | 51.46663 |
| zutafram | -20580.14 | 8167.354 | -2.52 | 0.012 | -36587.86 | -4572.425 |
| zabandon | -45182.3 | 14833.63 | -3.05 | 0.002 | -74255.68 | -16108.92 |
| zizh | 30941.32 | 26603.04 | 1.16 | 0.245 | -21199.67 | 83082.31 |
| communale | -6130.948 | 1911.694 | -3.21 | 0.001 | -9877.8 | -2384.097 |
| ssauzabandon | 647.4152 | 188.0834 | 3.44 | 0.001 | 278.7785 | 1016.052 |
| ssauzizh | -761.7531 | 340.7172 | -2.24 | 0.025 | -1429.547 | -93.95966 |
| ssauzurba | -558.2228 | 434.8354 | -1.28 | 0.199 | -1410.484 | 294.0389 |
| ssauzuta | 50.50254 | 15.44091 | 3.27 | 0.001 | 20.23891 | 80.76616 |
| ssauzutafram | 398.6455 | 115.3108 | 3.46 | 0.001 | 172.6406 | 624.6505 |
| _cons | 37584.03 | 9170.193 | 4.10 | 0.000 | 19610.78 | 55557.28 |
| zzh | | | | | | |
| Saba | -.0031579 | .0003864 | -8.17 | 0.000 | -.0039152 | -.0024007 |
| ssau | .0010589 | .0009444 | 1.12 | 0.262 | -.000792 | .0029099 |
| zuta | -.0079475 | .0143205 | -0.55 | 0.579 | -.0360152 | .0201202 |
| zutafram | .0715679 | .0602776 | 1.19 | 0.235 | -.0465739 | .1897098 |
| zurba | .092822 | .5020848 | 0.18 | 0.853 | -.891246 | 1.07689 |
| zmer | .0679118 | .0237301 | 2.86 | 0.004 | .0214017 | .114422 |
| zabandon | -.2663581 | .0968645 | -2.75 | 0.006 | -.4562091 | -.0765071 |
| zizh | .3259706 | .1684734 | 1.93 | 0.053 | -.0042312 | .6561723 |
| communale | .0038712 | .0154345 | 0.25 | 0.802 | -.0263799 | .0341223 |
| ssauzmer | -.0007864 | .0002857 | -2.75 | 0.006 | -.0013464 | -.0002265 |
| ssauzabandon | .0001477 | .0011843 | 0.12 | 0.901 | -.0021734 | .0024688 |
| ssauzizh | .0009012 | .0019595 | 0.46 | 0.646 | -.0029394 | .0047419 |
| ssauzurba | -.0000206 | .0050918 | -0.00 | 0.997 | -.0100004 | .0099593 |
| ssauzuta | -.0000471 | .0001104 | -0.43 | 0.669 | -.0002634 | .0001692 |
| ssauzutafram | -.000847 | .0009047 | -0.94 | 0.349 | -.0026203 | .0009262 |
| _cons | .0688466 | .070117 | 0.98 | 0.326 | -.0685801 | .2062733 |
| srpg | | | | | | |
| Saba | -.4922212 | .0212466 | -23.17 | 0.000 | -.5338638 | -.4505787 |
| ssau | 1.027959 | .0491792 | 20.90 | 0.000 | .9315701 | 1.124349 |
| zuta | -.229622 | .8927143 | -0.26 | 0.797 | -1.97931 | 1.520066 |
| zutafram | -.1637815 | 3.557306 | -0.05 | 0.963 | -7.135972 | 6.808409 |
| zurba | -4.673382 | 19.04279 | -0.25 | 0.806 | -41.99657 | 32.64981 |
| zmer | .5007233 | 1.330233 | 0.38 | 0.707 | -2.106485 | 3.107932 |
| zabandon | -.3958786 | 2.774119 | -0.14 | 0.887 | -5.833052 | 5.041295 |
| zizh | 10.49221 | 7.848812 | 1.34 | 0.181 | -4.891176 | 25.8756 |
| communale | .4504588 | .9682535 | 0.47 | 0.642 | -1.447283 | 2.348201 |
| ssauzmer | -.0026684 | .0154121 | -0.17 | 0.863 | -.0328756 | .0275388 |
| ssauzizh | -.1265635 | .0778129 | -1.63 | 0.104 | -.2790741 | .025947 |
| ssauzuta | .0068149 | .0067759 | 1.01 | 0.315 | -.0064656 | .0200954 |
| ssauzutafram | -.0098782 | .0468705 | -0.21 | 0.833 | -1.1017426 | .0819863 |
| _cons | .6341983 | 4.125582 | 0.15 | 0.878 | -7.451793 | 8.72019 |
| znsfp | | | | | | |
| ssau | -.0002166 | .0006107 | -0.35 | 0.723 | -.0014135 | .0009803 |
| zuta | -.0094968 | .0109997 | -0.86 | 0.388 | -.0310558 | .0120623 |
| zutafram | -.0293963 | .0440522 | -0.67 | 0.505 | -.1157371 | .0569445 |
| zurba | .3972678 | .2310302 | 1.72 | 0.086 | -.0555431 | .8500787 |
| zmer | -.0129306 | .0083601 | -1.55 | 0.122 | -.0293161 | .0034549 |
| zabandon | .028723 | .0555679 | 0.52 | 0.605 | -.0801881 | .1376342 |
| zizh | .0248569 | .0672971 | 0.37 | 0.712 | -.1070429 | .1567567 |
| communale | .0086958 | .0118249 | 0.74 | 0.462 | -.0144807 | .0318722 |
| ssauzabandon | -.0008008 | .0005455 | -1.47 | 0.142 | -.0018699 | .0002684 |
| ssauzuta | -.0000381 | .0000834 | -0.46 | 0.648 | -.0002015 | .0001253 |
| ssauzutafram | .0004992 | .0005744 | 0.87 | 0.385 | -.0006265 | .001625 |
| _cons | .0227287 | .0512212 | 0.44 | 0.657 | -.077663 | .1231205 |
| Endogenous variables: MB qlait qviande dalim Saba zdotam zzh srpg znsfp | | | | | | |
| Exogenous variables: plait pviande palim zuta zutafram zloc zizh communale | | | | | | |
| plaitsrpg pviandesrpg palimsrpg demiplait2 plaitpviande plaitpalim | | | | | | |
| demipviande2 pviandepalim demipalim2 demisaba2 demisrpg2 plaitSaba | | | | | | |
| pviandeSaba palimSaba X Y A ssau zurba zmer zabandon ssauzmer | | | | | | |
| ssauzabandon ssauzurba ssauzuta ssauzutafram ssauzizh | | | | | | |

Annexe 34 : Résultats des enquêtes téléphoniques

| Part de zones humides « Exploitées et entretenues » / SAU | Surface abandonnée | Raisons de l'abandon | Pratiques sur les zones humides entretenues | Consentement à recevoir (700 euros ou 300 euros) |
|---|-----------------------|---|---|--|
| 1/90=9.0% | 0 | | broyage | |
| 10/74 =13.5% | 0 | | pâturage 4 fois dans l'année | |
| 7/230=3.0% | 3 | Non propriétaire | pâturage | Oui (700 euros) |
| 0.7/66=1.0% | 0 | | Pas de donnée | |
| 6/72=0.8% | 2 | Loin du siège et trop de contraintes PAC | | Non (700 euros) |
| 1.5/30=5.0% | 1.5 | En friche au moment de l'achat, et a mis une réserve d'eau sur une partie de la zone humide | | Oui (700 euros) |
| 4/53=7.5% | 1 | A acheté des surfaces en friches pour les quotas laitiers | Pâturage, contact avec un bassin versant | Oui (700 euros) |
| 5/135=3.7% | 5 | Très humide et trop de contraintes | | Oui (700 euros) |
| 3/98=3.0% | 0.5 | Changement d'activité, aujourd'hui élevage de Taurillon | Broyage annuel | Non (700 euros) |
| 6/80 = 7.5% | 0.4 | Pas le temps | Fauche (non annuelle) | Oui (700 euros) |
| 6/117=5.1% | 0.5 | Déjà en friche | Pâturage et fauche | Oui (700 euros) |
| 3.25/80=4.0% | 0 | | Fauche et pâturage | |
| 3/24=12.5 | 0.75 | Trop de contraintes pas le temps | Pâturage (génisses) | Oui (300 euros) |
| 4/138=3.0% | 0 | | Fauche et pâturage | |
| 4/320=1,5% | 2 | Trop de contrainte pas le temps | Broyage | Non (300 euros) |
| 3/40=7.5% | 0.5 | Très humide | Pâturage, bois et plan d'eau | |
| 2/200=1% | 0 | | Pâturage | |
| 2.5/125=2% | 0 | | Pâturage et fauche | |
| 2/105=2% | 5 | Les drains ne fonctionnent plus, les parcelles sont devenues trop humides | Pâturage et fauche | Non (300 euros) |
| 1.8/56=3.2% | 1 | Très humide, pas le temps | Pâturage et fauche | Non (300 euros) |
| 3/45=6.7% | 1 | Très humide, les machines ne peuvent pas y accéder | Fauche puis pâturage (génisses) | Non (300 euros) |
| 1.4/70=2% | 0 | | pâturage | |

Annexe 35 Etude économétrique de l'abandon à l'échelle de l'exploitation, utilisation des données comptables

En utilisant les données comptables à l'échelle de le but était de est d'étudier l'abandon à travers la marge brute de l'exploitation. On commence logiquement par écrire l'équation de la marge brute qui est la suivante qui dépend donc de la surface abandonnée :

$$\mathbf{MB} = \text{constante} + \sum_k \beta_k p_k + \gamma_1 * \text{Saba} + \gamma_2 * \text{srpg} + \sum_l \rho_l Z_l + b_1 \frac{1}{2} * \text{Saba}^2 + b_2 \frac{1}{2} * \text{srpg}^2 + \frac{1}{2} * \sum_{km} a_{km} * p_k * p_m + \frac{1}{2} * \sum_{ln} b_{ln} * Z_l * Z_n + \sum_{kl} \vartheta_{kl} p_k Z_l + \sum_k \delta_k p_k * \text{Saba} + \sum_k \partial_k p_k * \text{srpg} + \sum_l \mu_l Z_l * \text{Saba} + \sum_l \theta_l Z_l * \text{srpg}$$

On simplifie par la suite cette fonction de la façon suivante, car le logiciel ne pourra pas fixer autant de contraintes avec le nombre d'observations que l'on dispose.

$$\mathbf{MB} = \text{constante} + \sum_k \beta_k p_k + \gamma_1 * \text{Saba} + \gamma_2 * \text{srpg} + \sum_l \rho_l Z_l + b_1 \frac{1}{2} * \text{Saba}^2 + b_2 \frac{1}{2} * \text{srpg}^2 + \frac{1}{2} * \sum_{km} a_{km} * p_k * p_m + \frac{1}{2} * \sum_{ln} b_{ln} * Z_l * Z_n + \sum_{kl} \vartheta_{kl} p_k Z_l + \sum_k \delta_k p_k * \text{Saba} + \sum_k \partial_k p_k * \text{srpg} + \sum_l \mu_l Z_l * \text{Saba} + \sum_l \theta_l Z_l * \text{srpg}$$

$$\mathbf{MB} = \text{constante} + \beta_1 \text{plait} + \beta_2 \text{pviande} + \beta_3 \text{pvache} + \beta_4 \text{alim} + \gamma_1 \text{Saba} + \gamma_2 \text{srpg} + \rho_1 \text{zuta} + \rho_2 \text{zutafam} + \rho_3 \text{zzh} + \rho_4 \text{zdotam} + \rho_5 \text{zloc} + \rho_6 \text{zizh} + \rho_7 \text{znsfp} + \rho_8 \text{zcommunale} + b_1 \frac{1}{2} * \text{Saba}^2 + b_2 \frac{1}{2} * \text{srpg}^2 + a_{11} \frac{1}{2} * \text{plait}^2 + a_{22} \frac{1}{2} * \text{pviande}^2 + a_{33} \frac{1}{2} * \text{pvache}^2 + a_{44} \frac{1}{2} * \text{palim}^2 + a_{12} \text{plait} * \text{pviande} + a_{13} \text{plait} * \text{pvache} + a_{14} \text{plait} * \text{palim} + a_{23} \text{pviande} * \text{pvache} + a_{24} \text{pviande} * \text{palim} + a_{34} \text{pvache} * \text{palim} + \delta_1 \text{plait} * \text{Saba} + \delta_2 \text{pviande} * \text{Saba} + \delta_3 \text{pvache} * \text{Saba} + \delta_4 \text{palim} * \text{Saba} + \partial_1 \text{plait} * \text{srpg} + \partial_2 \text{pviande} * \text{srpg} + \partial_3 \text{pvache} * \text{srpg} + \partial_4 \text{palim} * \text{srpg}$$

En se basant sur la théorie micro-économique on peut écrire les équations d'offre et de demande suivantes, qui sont les dérivées de la marge brute :

$$\frac{d\mathbf{MB}}{d\text{plait}} = q_{\text{lait}} = \beta_1 + a_{11} \text{plait} + a_{12} \text{pviande} + a_{13} \text{pvache} + a_{14} \text{palim} + \delta_1 \text{Saba}$$

$$\frac{d\mathbf{MB}}{d\text{pviande}} = q_{\text{viande}} = \beta_2 + a_{22} \text{viande} + a_{12} \text{plait} + a_{23} \text{pvache} + a_{24} \text{palim} + \delta_2 \text{Saba}$$

$$\frac{d\mathbf{MB}}{d\text{pvache}} = q_{\text{vache}} = \beta_3 + a_{13} \text{plait} + a_{23} \text{pviande} + a_{33} \text{pvache} + a_{34} \text{palim} + \delta_3 \text{Saba}$$

$$\frac{d\mathbf{MB}}{d\text{palim}} = q_{\text{alim}} = -d_{\text{alim}} = \beta_4 + a_{14} \text{plait} + a_{24} \text{pviande} + a_{34} \text{pvache} + a_{44} \text{palim} + \delta_4 \text{Saba}$$

Comme dans les régressions précédentes on doit décider quelles sont les variables exogènes qui vont servir à instrumenter les variables potentiellement endogènes, on obtient donc les équations suivantes supplémentaires :

$$\mathbf{Saba} = \beta_1 \text{zrpg} + \beta_2 \text{ssau} + \beta_3 \text{zuta} + \beta_4 \text{zutafam} + \beta_4 \text{zurba} + \beta_5 \text{zmer} + \beta_5 \text{zabandon} + \beta_6 \text{zizh} + \beta_7 \text{communale} + \beta_8 \text{ssau} * \text{zmer} + \beta_9 \text{ssau} * \text{zabandon} + \beta_9 \text{ssau} * \text{zurba} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zutafam} + \beta_{11} \text{ssau} * \text{zuta} + \beta_{12} q_{\text{lait}} + \beta_{13} q_{\text{viande}} + \beta_{14} \text{zzh}$$

$$\mathbf{zdotam} = \beta_1 \text{ssau} + \beta_2 \text{zuta} + \beta_3 \text{zutafam} + \beta_4 \text{zabandon} + \beta_5 \text{zizh} + \beta_6 \text{communale} + \beta_7 \text{ssau} * \text{zizh} + \beta_8 \text{ssau} * \text{zabandon} + \beta_9 \text{ssau} * \text{zurba} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zutafam} + \beta_{11} \text{ssau} * \text{zuta}$$

$$\mathbf{zzh} = \beta_1 \text{ssau} + \beta_2 \text{zuta} + \beta_3 \text{zutafam} + \beta_4 \text{zurba} + \beta_5 \text{zmer} + \beta_5 \text{zabandon} + \beta_6 \text{zizh} + \beta_7 \text{communale} + \beta_8 \text{ssau} * \text{zmer} + \beta_9 \text{ssau} * \text{zabandon} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zizh} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zurba} + \beta_{11} \text{ssau} * \text{zutafam}$$

$$\mathbf{srpg} = \beta_1 \text{ssau} + \beta_2 \text{zuta} + \beta_3 \text{zutafam} + \beta_4 \text{zurba} + \beta_5 \text{zmer} + \beta_5 \text{zabandon} + \beta_6 \text{zizh} + \beta_7 \text{communale} + \beta_8 \text{ssau} * \text{zmer} + \beta_9 \text{ssau} * \text{zizh} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zuta} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zutafam} + \beta_{11} \text{Saba}$$

$$\mathbf{Snsfp} = \beta_1 \text{ssau} + \beta_2 \text{zuta} + \beta_3 \text{zutafam} + \beta_4 \text{zurba} + \beta_5 \text{zmer} + \beta_5 \text{zabandon} + \beta_6 \text{zizh} + \beta_7 \text{communale} + \beta_8 \text{ssau} * \text{zmer} + \beta_9 \text{ssau} * \text{zizh} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zuta} + \beta_{10} \text{ssau} * \text{zutafam}$$

Les triples moindres carrés permettent comme expliqué dans la partie précédente de pouvoir estimer les paramètres de toutes les équations simultanément comme les doubles moindres carrés mais en améliorant la précision de l'estimation. Cette amélioration provient du fait que les TMC récupèrent l'information contenue dans les possibles corrélations entre les résidus des équations. Les résultats des MCO et des DMC sont présents en annexe. Quant aux résultats des TMC ils sont présentés ci-dessous. On notera que la variable vache a été enlevée de la régression, après l'avoir testée car elle diminuait la justesse du modèle.

Tableau 11 Résultats des TMC données individuelles

| Variables explicatives | Variable étudiée | Coefficient | Significativité (5%=*** ; 10%=** ; 15%=*) |
|------------------------|------------------|-------------|--|
| plait | MB | 44.8936 | * |
| pviande | MB | -5870.95 | *** |
| palim | MB | -6701.02 | *** |
| Saba | MB | -1260.254 | *** |
| srpg | MB | 1057.52 | *** |
| zuta | MB | 15922.48 | *** |
| zzh | MB | 117916.17 | *** |
| zloc | MB | -197.1882 | *** |
| zizh | MB | -48034.13 | *** |
| znsfp | MB | 217637.8 | *** |
| communale | MB | -123333.56 | *** |
| pviande*srpg | MB | 193.7878 | *** |
| palim*srpg | MB | -201.0823 | *** |
| ½*plait² | MB | -0.30933 | *** |
| Plait*palim | MB | -12.92564 | *** |
| ½*Srpg² | MB | -1.777951 | *** |
| pviande*psaba | MB | 2.380662 | ** |
| pviande*psaba | MB | 638.6519 | *** |
| plait | qlait | -0.30933 | *** |
| Palim | qlait | -12.92564 | *** |
| Saba | qlait | 2.380662 | ** |
| pviande | qviande | 1339.438 | *** |
| saba | qviande | 638.6519 | *** |

| | | | |
|---------------|---------|------------|-----|
| srpg | qviande | 193.7878 | *** |
| plait | dalim | -12.92564 | *** |
| srpg | dalim | -201.0824 | *** |
| zzh | Saba | -47.00934 | *** |
| zutafam | Saba | -10.78007 | * |
| zmer | Saba | 5.542037 | *** |
| zizh | Saba | 19.17558 | ** |
| ssau*zmer | Saba | -0.0766354 | *** |
| Ssau*zabandon | Saba | -0.2385665 | *** |
| Ssau*zurba | Saba | 0.6857034 | * |
| Ssau*zutafam | Saba | 0.2100003 | *** |
| qviande | Saba | 0.0001644 | *** |
| Saba | zzh | -0.0031678 | *** |
| Zmer | zzh | 0.0821234 | *** |
| Zabandon | zzh | -0.2267152 | *** |
| zizh | zzh | 0.3016819 | ** |
| Ssau*mer | zzh | -0.0009477 | *** |

Les résultats ne sont pas ceux espérés, en effet on obtient des valeurs aberrantes comme l'offre de lait qui diminue si le prix du lait augmente (-0.31), la marge brute qui augmente si le nombre d'hectare humide dans le rpg augmente (117916.2) et inversement, la marge brute qui diminue si le prix de la viande augmente (-5871.0). En revanche la marge brute augmente bien si le prix du lait augmente (44.9). Concernant l'abandon (Saba) on trouve des résultats qui montrent que plus il y a de zones humides dans le RPG plus l'abandon est faible (-47.0) et plus il y a d'abandon plus l'intensité de zones humides dans le RPG est faible (-0.003 ; effet presque nul). Ces deux résultats sont logiques. De plus, l'abandon aurait un effet négatif sur la marge brute (-1260.3), ce qui revient à dire qu'abandonner ferait perdre de l'argent, on s'attendait que la perte d'argent lié à l'abandon soit plus une raison qu'une cause. Logiquement le modèle prédit qu'augmenter la surface admissible d'un hectare rapporterait environ 1000 euros de plus (1057.5). Les variables communales comme l'intensité de zones humide dans la commune apportent des résultats logiques et attendu. En effet si l'intensité en zones humides augmente l'abandon augmenterait (19.2) tout comme la surface de zones humides dans le RPG (0.3) mais ferait diminuer la marge brute (-48034.1). La variable d'abandon communale apporte également des résultats logiques, si elle augmente, la part de zone humide dans le RPG diminue (-0.2).

Pour conclure cette régression apporte des résultats difficilement interprétables malgré un R^2 fort de 71% pour la marge brute. On peut penser que la forme quadratique de la fonction de la marge brute n'était pas la meilleure option pour exploiter ces données, il aurait fallu peut être utiliser une fonction translog. On peut, car le R^2 (71%) est fort, calculer la productivité marginale du dernier hectare abandonné (PMSABA) et d'un hectare du RPG (PMRPG). Pour cela on dérive la formule de la marge brute que l'on a utilisée au préalable. On obtient les équations suivantes.

$$\frac{dMB}{dSaba} = PMSABA = \gamma_1 + b_1 Saba + \beta_1 plait + \beta_2 pviande + \beta_3 palim$$

$$\frac{dMB}{dsrpg} = PMSABA = \gamma_2 + b_2 srpg + \partial_1 plait + \partial_2 pviande + \partial_3 palim$$

Cependant les résultats des TMC n'ont pas permis de montrer que : β_3, b_1, ∂_1 sont significativement différents de 0 à 5% de marge d'erreur. PMSABA et PMRPG s'écriront donc :

$$\frac{dMB}{dSaba} = PMSABA = \gamma_1 + \beta_1 plait + \beta_1 pviande$$

$$\frac{dMB}{dsrpg} = PMSRPG = \gamma_2 + b_2 srpg + \partial_2 pviande + \partial_3 palim$$

En utilisant les coefficients des TMC les équations s'écrivent de la manière suivante :

$$\frac{dMB}{dSaba} = PMSABA = -1260 + 2.38 * plait + 638 * viande$$

$$\frac{dMB}{dsrpg} = PMSRPG = 1057 - 1.78 * srpg + 194 * pviande + 1.78 * palim$$

Avant de présenter les résultats obtenus, on considère que $PMSABA > 0$ serait le cas où un agriculteur souhaiterait louer des terres abandonnées à des agriculteurs qui seraient dans le cas inverse. C'est-à-dire des agriculteurs ayant un profit marginal du dernier hectare abandonné négatif, et qui souhaiteraient louer ces surfaces pour arrêter de perdre de l'argent.

L'échantillon présente 271 exploitations ayant un profit marginal pour leur dernier hectare abandonné négatif contre 155 avec un profit marginal pour le dernier hectare abandonné positif. Dans le cas de PMSRPG toutes les exploitations ont une valeur supérieure à 0.

Figure 5 exploitations $PMSABA < 0$

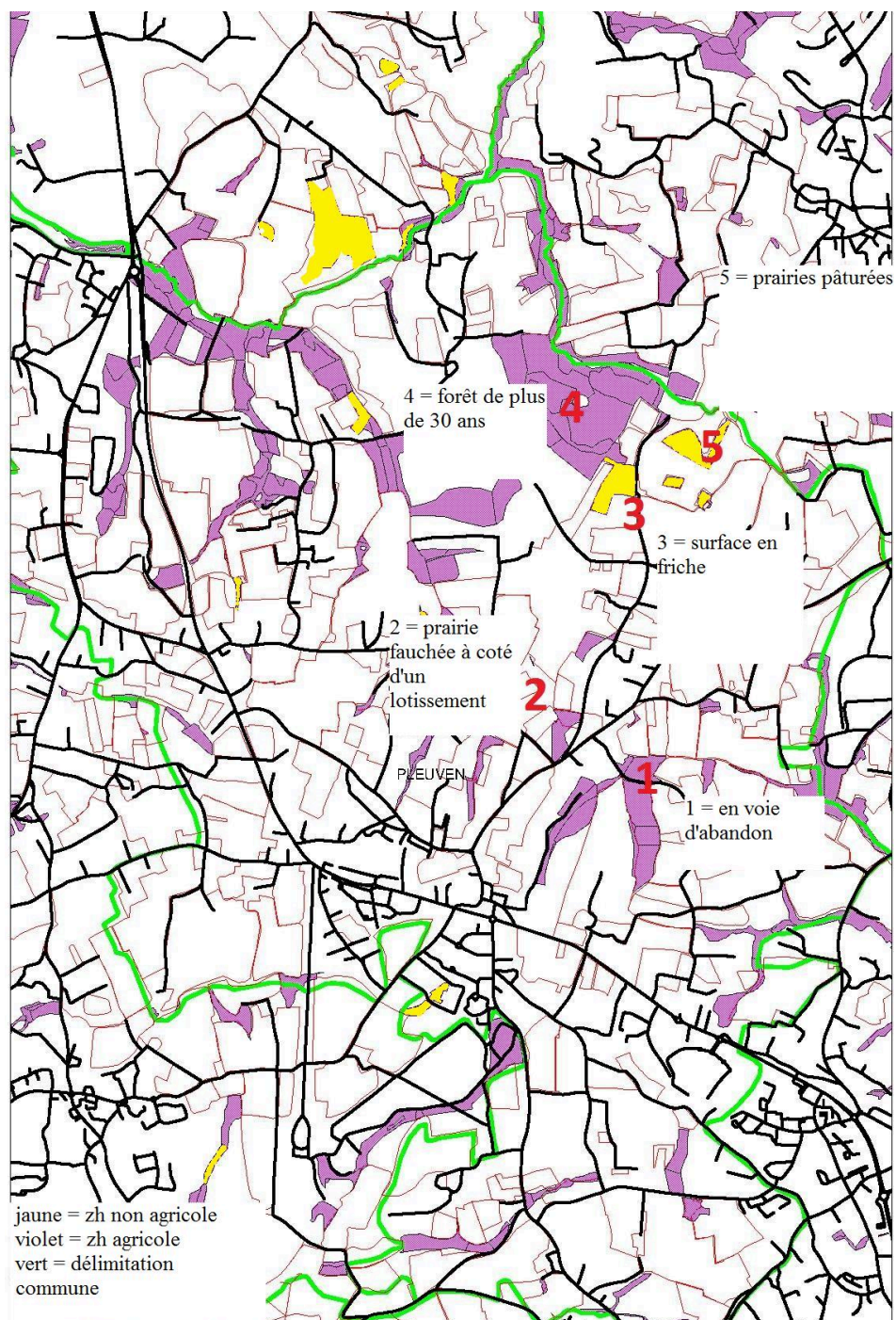
| Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max |
|----------|-----|----------|-----------|--------|---------|
| izh | 271 | .0766056 | .0888666 | 0 | .36 |
| zzh | 271 | .1255179 | .0965444 | .00011 | .57357 |
| ssat | 271 | 80.98022 | 47.70117 | 25.35 | 361.32 |
| zmer | 271 | .2214022 | .4159588 | 0 | 1 |
| zurba | 271 | .0181241 | .0242591 | 0 | .139501 |
| zabandon | 271 | .1396839 | .169889 | 0 | .621902 |
| MB | 271 | 118972.7 | 64914.33 | 3010 | 521055 |
| qlait | 271 | 337.6593 | 46.04226 | 81.409 | 712.124 |
| zuta | 271 | 1.482657 | .7040715 | 0 | 6 |
| zutafam | 271 | .9587396 | .1364236 | 0 | 1 |

Figure 6 exploitations $PMSABA > 0$

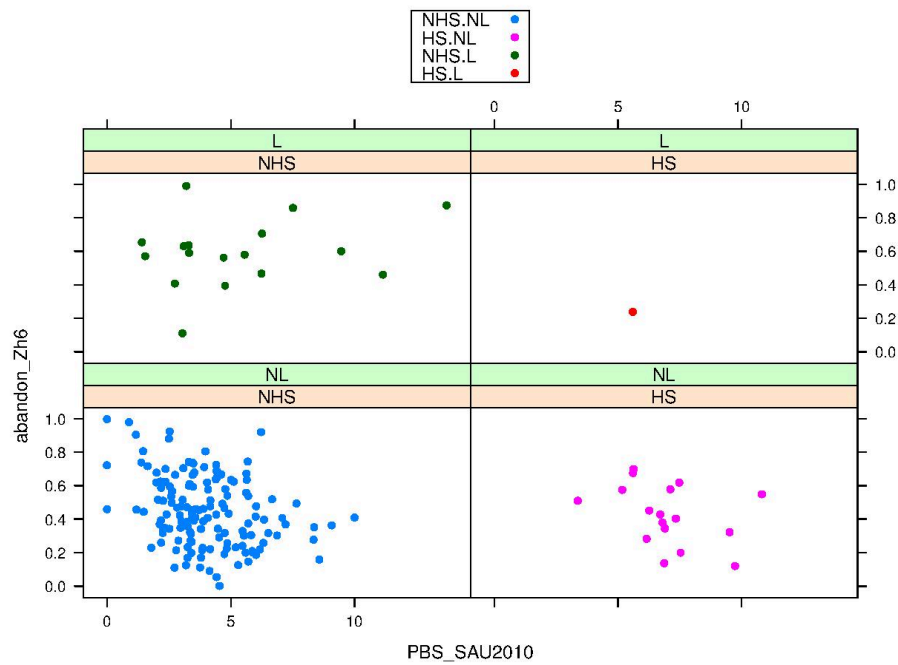
| Variable | Obs | Mean | Std. Dev. | Min | Max |
|----------|-----|----------|-----------|---------|----------|
| izh | 155 | .0820319 | .091384 | 0 | .357506 |
| zzh | 155 | .1134889 | .0917842 | .00011 | .57357 |
| ssat | 155 | 84.19839 | 47.47281 | 25.78 | 361.32 |
| zmer | 155 | .1870968 | .3912533 | 0 | 1 |
| zurba | 155 | .0183818 | .0239631 | 0 | .139501 |
| zabandon | 155 | .1414702 | .1724887 | 0 | .578706 |
| MB | 155 | 117035.9 | 60585.29 | 35523 | 485507 |
| qlait | 155 | 414.7064 | 172.2094 | 164.053 | 1306.588 |
| zuta | 155 | 1.443355 | .6608439 | .92 | 6 |
| zutafam | 155 | .982843 | .087953 | .5 | 1 |

On remarque que les exploitations qui perdent de l'argent et les exploitations qui gagnent de l'argent avec les surfaces abandonnées ont presque les mêmes caractéristiques. Les différences les plus importantes sont au niveau de la quantité de lait produite et au niveau de la SAT. Les exploitations qui gagnent de l'argent avec le dernier hectare « abandonné » sont les plus importantes en surface et celles qui produisent le plus. Elles sont situées dans des communes où il y a plus d'abandon. Ce qui est surprenant, c'est que leurs marges brutes sont inférieures d'environ 2000 euros par rapport aux exploitations qui perdent de l'argent avec le dernier hectare humide abandonné. Il est intéressant de noter que les exploitations qui seraient susceptibles de louer des zones abandonnées à d'autres exploitations ont plus de main d'œuvre familiale mais moins de main d'œuvre en généra

Annexe 36 Carte de la Commune de Pleuven avec les différentes zones humides abandonnées photographiées

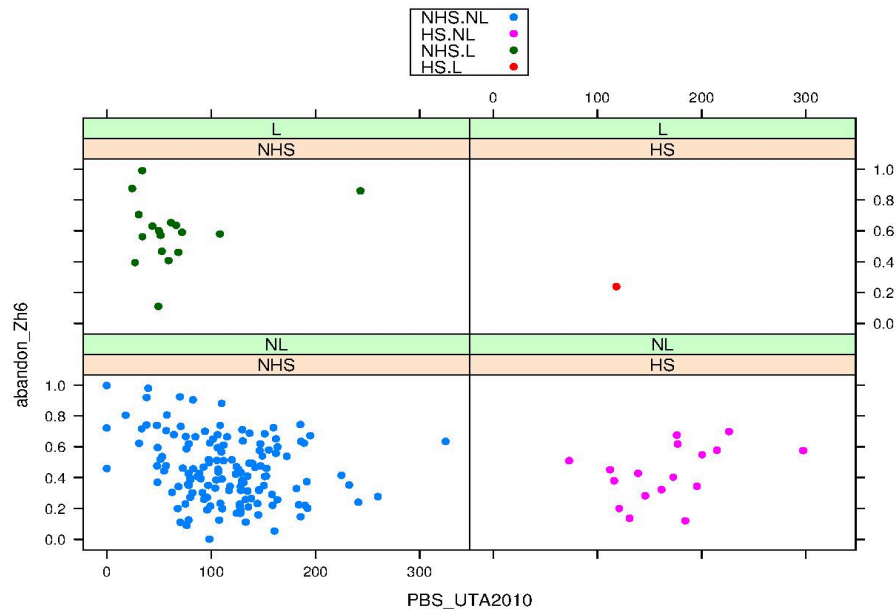


Annexe 37 Intensité de l'abandon en fonction de la productivité de la terre des communes « hors-sol » et « légumières »




Légende : HS = Communes Hors Sol ; NHS= Communes Non ; Hors sol ; L = Commune Légumière ; NL= Commune Non Hors Sol

Annexe 38 Intensité de l'abandon en fonction de la productivité du travail des communes « hors-sol » et communes « légumières »



Légende : HS = Communes Hors Sol ; NHS= Communes Non ; Hors sol ; L = Commune Légumière ; NL= Commune Non Hors Sol

| | | |
|---|--|--|
|  | Diplôme : Ingénieur agronome Spécialité : Politique des marchés agricoles et des Ressources Spécialisation / option : Enseignant référent : DUPRAZ Pierre, PHILIPPE MH. | |
| Auteur(s) : Valentin CHAPON Date de naissance* : 3 avril 1992 | Organisme d'accueil : INRA, Umr Smart Adresse : Agrocampus Ouest, UMR1302 SMART, F-35000, France | |
| Nb pages : 96 Annexe(s) : 38 | Maître de stage : LE GOFFE Philippe | |
| Année de soutenance : 2014 | | |
| Titre français : Caractériser et comprendre l'abandon de prairies humides par l'agriculture et explorer sa réversibilité : le cas du Finistère Titre anglais : Define and understand wetland's abandon by the agriculture and explore its reversibility : the case Finistère | | |
| <p>Résumé (1600 caractères maximum) : Les zones humides sont des surfaces entretenues par l'agriculture qui fournissent à l'ensemble de la société des services écosystémiques remarquables. Malgré une volonté internationale et nationale qui tente de reconnaître et de protéger ces écosystèmes particuliers, la surface des zones humides ne cesse de diminuer. L'agriculture qui autrefois entretenait de façon régulière et systématique ces zones, les abandonne de plus en plus. Depuis plus de 30 ans nous aurions détruit en France 2/3 de la superficie de ces zones humides.</p> <p>Des réglementations rigoureuses, l'absence de compensation financière intéressante et la productivité du travail faible pour ces zones contribuent à rendre ces zones contraignantes d'un point de vue agricole. Ce phénomène n'est pas immédiat, l'abandon s'effectue généralement lors de réorganisations d'exploitations : un changement d'agriculteur par exemple. Cet abandon devrait donc se poursuivre si le nombre d'actifs agricoles continue de diminuer. Il touche aujourd'hui presque la moitié des surfaces humides des 168 communes étudiées</p> <p>Une étude économétrique a permis de mettre en évidence que l'activité laitière protégeait de l'abandon. Alors que l'urbanisation qui fragmente petit à petit la surface agricole du Finistère, les systèmes de production hors sol et l'amélioration de la productivité du travail sont des facteurs qui favorisent cet abandon.</p> | | |
| Abstract : Wetlands exploited by the agriculture provide to all the society many environmental benefits. The area of wetland is continuously decreasing even if an international and national will attempt to protect and to define it. The agriculture used to exploit these ecosystems, are slowly abandon them up. For the last 30 years, approximately two third's of the area of wetland in France have been destroyed. Stringent regulations, the lack of sufficient financial incentives and the low labour productivity in this kind of land contribute to make these lands difficult to exploit. This is not an immediate phenomenon, abandon of wetland generally occurs when farms are reorganized when there is a change of landowner for example. This kind of abandon would go on if the number of agricultural workers continues to decrease. Today half of the wetland area in 168 cities in the Finistère part of Brittany is abandoned. An econometric study showed that agricultural milk activity protect wetlands from being abandoned. On the contrary urbanisation which fragment slowly agricultural area in the region of Finistère, Landless production and increasing labour productivity are fostering this abandon of wetlands. | | |
| Mots-clés : zones humides, abandon, agriculture... Key Words: wetlands, agriculture, abandon | | |

