

Projet Professionnel

Ecopâturage : une stratégie de lutte contre les Renouées asiatiques

Rapport final



Année 2014-2015

Tuteurs :

S. JURJANZ, S. LERCH

Etudiantes :

M. DELAUNE, V. FAVRE, C. FEOUX-MILAN,
M. GUILLIER, P. HERRMANN,
V. LEPERCQ, C. LESOT, C. PEREZ,
C. PIERRET, A. RIVIERE, C. ROBERT



Remerciements

Nous souhaitons remercier ceux qui nous ont aidés à réaliser notre projet professionnel. Tout d'abord nous remercions nos tuteurs Sylvain Lerch et Stefan Jurjanz pour leur suivi et leur aide précieuse tout au long de l'année. Merci également à Renaud Morellato pour son aide et important travail autour de la Renouée. Nous souhaitons tout particulièrement remercier la mairie de Laxou et plus particulièrement Laurence Wieser, David Janser, Gerard Jacquot et les agents communaux du service des espaces verts pour nous avoir soutenu et permis de mettre en place notre projet d'écopâturage, ainsi que pour son aide matérielle qui nous a été précieuse. Nous remercions également Paul Montagne de l'association Floraine pour nous avoir partagé ses connaissances en botanique, ainsi que l'éleveur caprin Patrick Verté qui s'est déplacé de loin pour nous rencontrer et partager ses connaissances qui nous ont permis d'avancer dans notre projet et l'éleveur Armand Burleraux pour avoir mis à disposition deux boucs supplémentaires: Jojo et Jackpot. Nous souhaitons remercier aussi l'association R.E.A.L.I.S.E et l'école Emile Zola pour nous avoir permis de faire connaître notre projet auprès des jeunes du site de Laxou. Enfin, merci à l'Association des amis de la chèvre de Lorraine et notamment à Adeline Marion pour nous avoir apporté les boucs présents sur la parcelle et fournit l'aide technique et l'expertise nécessaire au suivi des boucs.

Table des matières

Table des figures.....	2
Introduction	3
I. La genèse du projet.....	3
1.1. Une invasion persistante à Laxou	3
1.2. La découverte du site.....	4
1.3. Choix de l'écopâturage.....	5
1.4. Pourquoi le bouc de race lorraine ?	6
II. La mise en place de l'écopâturage	6
2.1. La préparation du projet	6
2.2. La communication autour du projet	8
2.3. La préparation de la parcelle	9
III. Le déroulement et l'avenir du projet	13
3.1. L'arrivée des boucs.....	13
3.2. Les quatre premières semaines d'essai	15
3.2.1. Les résultats sur les boucs.....	15
3.2.2. Les résultats sur la renouée	21
3.3. Les perspectives d'évolution.....	25
Conclusion	26
Bibliographie.....	26
Annexes	27
Annexe 1 : plan de la présentation aux élus de la mairie de Laxou.....	27
Annexe 2 : Parcelle vue du ciel.....	27
Annexe 3 : Chronologie prévisionnelle des actions menées sur la parcelle.....	28
Annexe 4 : Check-list.....	28
Annexe 5 : Présentation des différents types d'abris envisageables	29
Annexe 6 : Devis détaillé pour la clôture par la Coopérative Agricole de Lorraine (CAL).....	29
Annexe 7 : Instructions pour la surveillance des animaux sur le site de Laxou.....	30
Annexe 8 : Protocole de suivi biométrique de la renouée de sakhaline sur le site de Sadoul.....	34
Annexe 9 : Approximation de l'impact des boucs sur la parcelle sud	35
Annexe 10 : Tableau synthèse des différents exemples d'écopâturage	36

Table des figures

Figure 1 : Cartographie présentant l'état des lieux en 2014	05
Figure 2 : La Renouée sur le site de Laxou.....	06
Figure 3 : Un bouc de race Lorraine.....	06
Figure 4 : Présentation à l'association R.E.A.L.I.S.E.....	09
Figure 5 : Affiche annonçant le programme de la journée du 11 juin 2015.....	10
Figure 6 : Nettoyage de la parcelle.....	11
Figure 7 : Etat de la parcelle avant et après débroussaillage.....	12
Figure 8 : Mise en place de la clotûre.....	13
Figure 9 : La parcelle clotûrée.....	13
Figure 10 : Pesée des boucs.....	14
Figure 11 : Les deux premiers boucs arrivés sur la parcelle.....	14
Figure 12 : Jacky découvrant la renouée.....	15
Figure 13 : Les boucs dans leur enclos.....	15
Figure 14 : Pesée des boucs.....	16
Figure 15 : Evolution du poids des boucs sur les trois premières semaines de pâturage.....	17
Figure 16 : Caractéristiques chimiques de la renouée du Japon.....	19
Figure 17 : Comparaison de valeurs nutritionnelles entre un massif de renouée du Japon à Mulhouse et un massif de renouée de sakhaline en République Moldave récoltés en fin d'automne.....	20
Figure 18 : Apports alimentaires de la renouée et besoins des boucs.....	21
Figure 19 : Evolution de la renouée sur la parcelle nord entre le 15/04 et le 28/04 (diamètre tige et hauteur des plantes).....	23
Figure 20 : Evolution de la renouée sur la parcelle nord entre le 15/04 et le 28/04 (biomasse et surface foliaire).....	23
Figure 21 : Variation de hauteur, diamètre des tiges et de biomasse fraîche en fonction de l'intensité de pâturage sur la parcelle sud.....	24
Figure 22 : Impact du pâturage caprin sur la renouée.....	25

Introduction

Les collectivités des zones urbaines et périurbaines ont de plus en plus recours aux animaux afin d'entretenir divers espaces verts et sites naturels. On parle alors d'écopâturage. Ce mode de lutte est également utilisé contre des espèces exotiques envahissantes, comme par exemple les renouées asiatiques (Japon, Sakhaline et Bohême). Il peut s'avérer particulièrement intéressant au niveau des sites peu mécanisables. Ces plantes sont responsables de nombreux dommages environnementaux allant de l'affaiblissement de la biodiversité à l'uniformisation du paysage. Un projet professionnel 2013/2014, mené par des étudiants de 1^{ère} année de l'ENSAIA accés sur l'étude des plantes invasives, a eu pour objectif de lister toutes les méthodes de lutte contre la renouée ainsi que de cartographier les renouées asiatiques présentes à Laxou. C'est en assurant une certaine continuité que notre projet professionnel 2014/2015 tente de limiter la croissance de la renouée au niveau du site de Sadoul à Laxou, envahi par de la renouée de Sakhaline, par la méthode d'écopâturage. En effet, notre projet consiste à installer des boucs de race Lorraine sur la parcelle afin de limiter la croissance de cette plante invasive tout en respectant l'environnement. De plus, cette stratégie sobre économiquement et énergétiquement véhicule une image positive de l'élevage d'herbivores et promeut la biodiversité animale en ayant recours à une race à faible effectif.

Notre projet permettra de présenter les facteurs clefs de réussite et d'échec de la stratégie d'écopâturage appliquée à la lutte contre la renouée. Notre protocole et nos pratiques sont issus d'une synthèse des résultats d'une dizaine d'essais menés en Europe occidentale.

I. La genèse du projet

1.1. Une invasion persistante à Laxou

Les renouées asiatiques ont aujourd'hui envahi d'importantes surfaces au niveau du ban communal de Laxou et une lutte intensive est nécessaire afin de limiter leur expansion. En effet, en 2014, les élèves de première année de l'ENSAIA ont étudié l'invasion de la renouée asiatique sur la commune de Laxou, dans le cadre de leur projet professionnel. Les étudiants se sont basés sur différents critères de reconnaissance de la plante (tels que la circonférence des tiges, la hauteur et la densité des massifs) afin d'étudier son évolution et d'établir une cartographie de l'état de l'invasion à Laxou (Figure 1) ^[1].

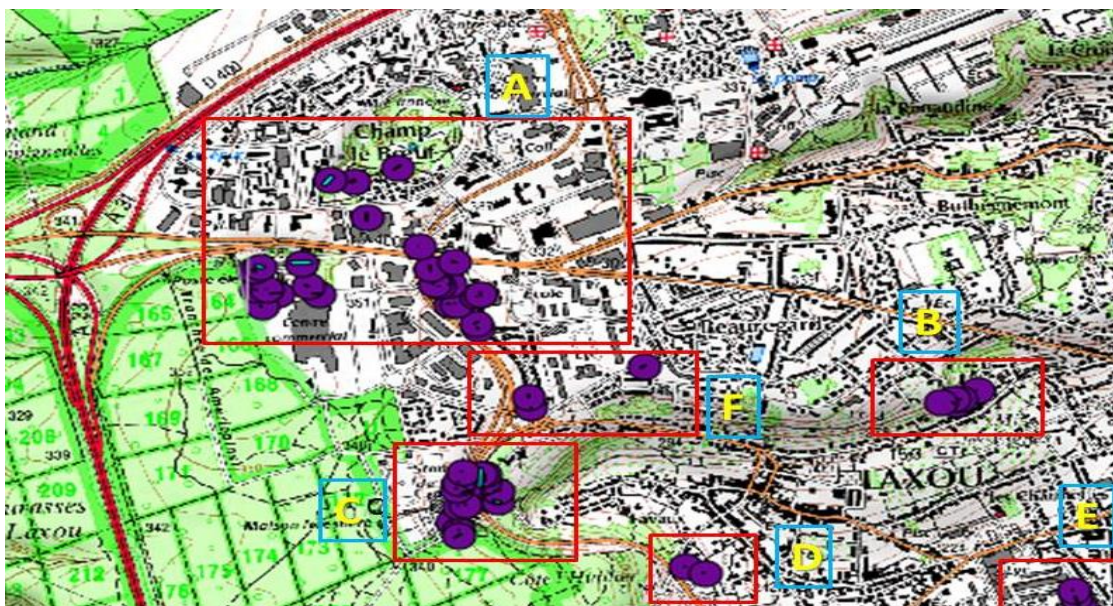


Figure 1 : Cartographie présentant l'état des lieux en 2014

Suite à ce projet, une action de sensibilisation de la population a été mise en place, via l'installation de posters présentant les caractéristiques des plantes invasives en Lorraine et leurs impacts sur l'environnement. Les étudiants ont, par la suite, proposés différentes méthodes de lutte (biologiques ou chimiques) adaptées à chaque site en fonction de sa topographie et de son accessibilité.

La mairie de Laxou appliquant une démarche « zéro phyto », la lutte chimique contre les renouées n'a pas été envisagée. Une des méthodes retenue pour épuiser la plante et mise à l'essai cette année est celle de l'écopâturage.

Notre projet fait suite à cette étude et s'inscrit dans le cadre d'un partenariat avec la mairie de Laxou, l'association des amis de la chèvre de Lorraine et l'association Floraine ^[3] dans le but de lutter contre la renouée Sakhaline sur le site de l'A.J.E.S. ^[4] de Laxou (Annexe 2).

Afin de mettre en place ce projet, nous nous sommes appuyées sur divers expériences de lutte par écopâturage, recensée dans notre synthèse bibliographique ^[5].

1.2. La découverte du site

Nous sommes allées pour la première fois sur le site de Sadoul le vendredi 7 novembre, la parcelle était recouverte de massifs de renouée Sakhaline encore sur pied et de nombreuses tiges mortes au sol. Cette importante masse biologique présente au sol dissimulait les nombreux déchets d'origine humaine. Aucun autre végétal n'était présent sous les massifs de renouée, seul quelques zones herbées sont présentes sur le haut de la parcelle, là où la renouée n'était pas développée.

La morphologie du site est la suivante : le terrain est en forme de L, étroit (environ 6m de largeur) avec une forte pente qui doit approcher les 50% de déclivité. Il est délimité par :

- En bas de la pente, un haut mur surmonté d'un grillage derrière lequel se trouve l'école élémentaire Emile Zola.
- En haut de la pente, soit de l'herbe, soit les bâtiments de l'association « Réalise » (Figure 2 et Annexe 2).



Figure 2 : La Renouée de Sakhaline sur le site de Sadoul à Laxou

1.3. Choix de l'écopâturage

Compte tenu de la difficulté d'accès à la parcelle et de sa forte pente, un fauchage mécanique pour éradiquer la renouée n'était pas envisageable sur ce site. La commune de Laxou souhaitant s'inscrire dans une démarche durable et respectueuse de l'environnement, la lutte chimique, elle n'était pas appropriée.

Nous nous sommes tournées vers l'écopâturage, cette méthode de lutte contre la renouée présente de nombreux avantages puisqu'elle est :

- Ecologique : cette méthode ne dégage pas de gaz à effet de serre (à l'exception de la production de méthane entérique par les ruminants) et n'utilise pas d'énergie fossile puisque qu'aucune machine n'est nécessaire. De plus, aucun traitement chimique n'est appliqué.
- Durable : les différents témoignages nous ont montrés que cette méthode permet d'éradiquer définitivement une espèce invasive après plusieurs années d'écopâturage^[5]. En effet, l'animal mange la plante au fur et à mesure qu'elle pousse, ce qui épuise les rhizomes.
- Economique : Les animaux se contentent de la nourriture présente sur la parcelle, ils peuvent donc être gérés avec peu de complémentation. Il faut cependant prendre en compte le coût de la mise en place de la clôture et de l'abri ainsi que l'emploi d'une personne à temps partiel pour veiller au bon déroulement de l'écopâturage.
- Une technique ayant une image positive auprès de la population par rapport aux autres méthodes de lutte.

1.4. Pourquoi le bouc de race lorraine ?

Les caprins sont par nature très à l'aise sur les terrains escarpés, ils sont donc parfaitement adaptés à la topographie du site. De plus, les caprins ont un comportement alimentaire qui se prête particulièrement au débroussaillage. Comme nous l'ont montré de nombreux témoignages, le pâturage par des boucs semble optimal pour traiter le problème de la renouée sur notre terrain car les boucs nécessitent peu d'entretien (pas de traite, pas de suivi de gestation). De plus, en dehors des périodes de saillie, les boucs sont une charge pour les éleveurs donc ces derniers nous les confient. Enfin, contrairement à ce que la plupart des gens pensent, les boucs ne dégagent pas d'odeur forte hors de la période de reproduction et surtout en absence de femelles.



Figure 3 : Un bouc de race Lorraine

Notre choix s'est ensuite porté sur la race de Lorraine dont les individus sont robustes et habitués au plein air et au climat lorrain (Figure 3). Ils sont rustiques et nécessitent par conséquent peu d'entretien et peu de frais vétérinaires. De plus, le terrain étant situé en ville, ce projet permet de faire connaître et de promouvoir cette race locale à petit effectif. Nous avons par conséquent travaillé en étroite relation avec l'association des Amis de la chèvre de Lorraine qui nous a permis de recueillir des informations sur cette race et qui a également mis à disposition les 4 boucs qui pâturent sur le site de Sadoul.

II. La mise en place de l'écopâturage

2.1. La préparation du projet

Le 25 novembre 2014, avant que le projet ne prenne forme, nous avons rencontré pour la première fois, les principaux intéressés : les élus municipaux de la ville de Laxou et les représentants de l'association Floraine. Après une présentation des élèves de 3^{ème} année concernant des scénarios de restauration écologique des sites envahis par la renouée à Laxou, nous avons présenté notre projet d'écopâturage caprin et ses avantages sur le site choisi (Annexe 1). Cette rencontre fut très constructive puisque les représentants de la mairie, plutôt en accord avec la mise en place d'un tel projet, ont échangé avec nous sur la suite concrète de celui-ci. En effet c'est avant tout une expérimentation mettant en scène des êtres vivants, les incertitudes feront donc partie intégrante du projet. C'est pourquoi il faut savoir s'adapter aux contraintes techniques (former des agents pour un entretien quotidien), économiques (estimation des coûts engendrés) et administratives : le propriétaire du site (Conseil Général de Meurthe-et-Moselle) et le locataire (association Réalise) devaient donner leur accord ou non pour le projet. Un certain nombre de craintes ont aussi été évoquées comme le vol des animaux, le vandalisme, des désagréments sonores et odorants, mais l'échange a permis de rassurer les représentants de la ville de Laxou, puis ceux du CG54 et de Réalise sur ces points puisque les boucs se sentant menacés peuvent dissuader les personnes malintentionnées et l'absence de femelles limite

considérablement le problème d'odeurs. Au cours de cette rencontre, la question de la communication au grand public a aussi été évoquée ainsi que les perspectives d'avenir du projet, par exemple l'élargir à d'autres sites envahis, ou encore intégrer une restauration écologique après le passage des boucs. Cette première rencontre a permis d'envisager la collaboration entre l'ENSAIA, la Mairie de Laxou et les associations Floraine et Amis de la chèvre de Lorraine pour la mise en place de ce projet. Grâce à de nombreuses prises de contact avec des personnes ayant déjà tenté l'écopâturage, nous avons réuni un bon nombre d'informations utiles à la mise en place concrète du projet^[5]. Nous avons notamment pu rencontrer Mr Verté, ingénieur agronome chargé de gestion de réserves naturelles par pâturage depuis 5 ans en Belgique avec des chèvres de Lorraine, qui a pu répondre à nos questions techniques sur l'installation et les boucs.

Concernant l'installation, M. Verté nous a conseillé de prendre des piquets de 1,5 mètre minimum car les caprins sont capables de sauter haut. Ceux-ci doivent être espacés de 2 mètres et trois fils électriques presque invisible pour l'animal sont préconisés, ainsi les boucs n'ont pas la tentation de sauter au-dessus et ignorent l'origine de la décharge. Au vu de la surface du site, qui est d'environ 10 ares (1000 m²), M. Verté a préconisé l'arrivée de deux boucs minimum ainsi qu'un découpage en deux de la parcelle au niveau de l'angle (Annexe 2). De plus, ce découpage évite un parasitisme important et permet à la végétation de la zone non pâturée de repousser. Nous avons appris que deux côtés fermés pour l'abri étaient suffisants afin de protéger les boucs du vent, (la construction d'un abri à 3 murs étant dangereuse en cas de dominance d'un des boucs). De plus, la mise en place d'une litière n'est pas nécessaire mais l'abri ne doit pas être en bas de la pente afin d'éviter les inondations par temps de pluie. De plus, ces animaux aiment dominer leur terrain à partir d'un point surélevé. Il faut par ailleurs veiller à ce que les boucs ne puissent pas monter sur l'abri pour s'enfuir de la zone clôturée. Il faut aussi faire attention à l'orientation des vis qui risque de causer des blessures, et également veiller à ce que le mur de l'abri soit assez épais lorsque les boucs font leurs cornes.

Quant aux soins aux animaux, il doit être quotidien et fait par la même personne autant que possible. Les vérifications à faire seraient d'abord sur les déjections, puis le comportement, et enfin les poils. Il est aussi important de vérifier la propreté de l'abreuvoir puisque les boucs sont très sensibles à la qualité de l'eau. Il faut également juger de la nécessité d'un apport de fourrage, le cas échéant il est recommandé de leur fournir un foin de première coupe suffisamment fibreux. Le poids est à contrôler ponctuellement, il est essentiel de ne pas atteindre une perte d'un dixième du poids de l'animal. Les autres soins comme l'administration d'un vermifuge et le parage sont à effectuer respectivement avant et après la saison de pâturage.

Toutes ces informations nous ont permis de construire un planning de la saison de pâturage (Annexe 3) avec une certaine réserve sur la date exacte d'arrivée des boucs. Une check-list pour les futurs agents a été rédigée (Annexe 4). Cet entretien avec M. Verté nous a également permis de proposer différents types d'abris (Annexe 5) et de faire établir un devis pour tout le matériel nécessaire à la mise en place de la clôture (Annexe 6). Il a été décidé au cours de cette réunion que l'abri serait en bois, l'abreuvoir automatique, serait branché sur une citerne et la clôture sur le secteur de l'école proche du site à pâturer. Les

agents ont ensuite été formés par nos soins grâce à des instructions avec check-list (Annexe 7).

2.2. La communication autour du projet

Le site de Sadoul se situe au cœur des locaux de l'association Réalise qui accueille 46 adolescents de 12 à 16 ans avec des difficultés scolaires associées à des problèmes familiaux. Il ne s'agit que d'un accueil de jour. Un travail pédagogique et éducatif est mené avec ces adolescents de manière individuelle grâce à des éducateurs spécialisés et des psychologues. Afin de les sensibiliser tous, de l'adolescent à l'éducateur, nous leur avons présenté notre projet le mercredi 8 avril 2015 (Figure 4). Cette présentation a été programmée suite à une réunion avec la directrice et la sous-directrice de l'association qui souhaitent d'abord prendre connaissance du projet avant qu'il soit présenté aux adolescents. Elles ont également indiqué les modalités de la présentation, notamment le



Figure 4 : Présentation à l'association R.E.A.L.I.S.E.

fait que cette dernière soit accessible à des adolescents en difficultés. Nous avons donc opté pour un diaporama simple, comportant beaucoup d'illustrations que nous avons présenté de manière ludique en investissant notre public grâce à des questions tout au long de notre exposé. Afin d'impliquer davantage les adolescents, nous leur avons proposé de choisir les noms des boucs.

Après plusieurs propositions et un vote, les noms Jacky et Jafar ont été choisis par les adolescents et les éducateurs. En outre, nous leur avons soumis l'idée d'être investis dans le projet en aidant les employés communaux dans la surveillance des boucs, certains étant intéressés ont assisté brièvement à la formation des agents communaux. Cependant il est difficile pour ces adolescents de prendre part régulièrement à la surveillance car ils ne sont présents qu'une ou deux fois par semaine sur le site et qu'ils doivent suivre les activités prévues par leurs éducateurs. Ils peuvent néanmoins aller à la rencontre des boucs lors de leur présence à l'association, en effet nous leur avons recommandé de rendre visite aux animaux afin de les habituer à la présence humaine. La direction de Réalise nous a confirmé l'intérêt des adolescents pour les boucs mais également celui de l'ensemble du personnel de l'association. Cet intérêt est d'autant plus développé que les boucs sont sociables, ce qui permet aux adolescents de les voir sans trop s'en approcher, comme il l'a été préconisé.

La parcelle pâturée par les boucs est également visible depuis l'école élémentaire Emile Zola située à côté des bâtiments de l'association séparée par un haut mur. Nous avons été sollicités par la directrice de l'école pour présenter notre projet aux enfants des classes de CE1, CE2, CM1 et CM2. La rencontre a eu lieu le jeudi 7 mai 2015, nous avons repris le support de la présentation conçue pour les adolescents de Réalise. Les enfants ont très bien accueilli le projet, ils étaient en effet très intéressés, enthousiastes et ont posé de nombreuses questions pertinentes.

Il est en outre très important d'informer les riverains quant aux raisons de la mise en place de cet écopâturage mais également de ses enjeux, c'est pourquoi le poster réalisé dans le cadre de notre projet a été affiché sur le site. Ainsi 5 posters ont été installés sur la clôture et sur le grillage donnant sur la rue plutôt passante située en contrebas d'une des 2 parcelles.

Une autre action de communication de plus grande ampleur aura lieu le 11 juin 2015. Cette journée est intitulée "Rencontre Régionale pour une gestion intégrée des Renouées invasives". Elle est organisée par l'ENSAIA, l'association Floraine, l'association des Amis de la Chèvre de Lorraine, la société NOREMAT et la ville de Laxou, avec le soutien du Conseil Général de Meurthe-et-Moselle et de la DREAL (Figure 5). Cette rencontre est destinée aux gestionnaires de sites envahis par les renouées et également aux acteurs de la recherche et de l'enseignement traitant de cette thématique. Au cours de cette journée, différents intervenants participant à la régulation de l'invasion de la renouée présenteront les résultats de leurs différents travaux.

Nous présenterons lors de cette journée l'essai d'écopâturage en collaboration avec la ville de Laxou et l'association Floraine, les sites de restauration écologique et de fauche et ramassage mécanique seront également à l'honneur. Ces visites auront lieu l'après-midi tandis que le matin sera réservé à des interventions plénières en salle. Pour cette journée, environ 100 personnes sont attendues, dont 40 inscrits (hors organisateurs et orateurs).



Figure 5 : Affiche annonçant le programme de la journée du 11 juin 2015

2.3. La préparation de la parcelle

Suite aux réunions et après avoir reçus les accords des différents associés à notre Projet Professionnel (Mairie de Laxou, Conseil général 54, Réalise), nous avons commencé à aménager notre parcelle.



Figure 6 : Nettoyage de la parcelle

Dans un premier temps, elle fût débroussaillée et nettoyée en 4 demi-journées fin février. Se sont joints à nous 5 employés de mairie de Laxou, M. Montagne, nos deux tuteurs ainsi que quelques étudiants du Projet Professionnel Plantes invasives et méthanisation. La Renouée Sakhaline arrachée fût grossièrement broyée puis ramassée, les gravas et déchets furent enlevés (Figures 6 et 7).

Etat du site avant ...



... après débroussaillage



Figure 7 : Etat de la parcelle avant et après débroussaillage

Nous sommes ensuite allées clôturer la parcelle en mars, avec des piquets plastiques de 90 cm et du fil électrique (Figure 8). Les employés de mairie ont renforcé la clôture par des piquets de bois brut et ont installé l'abri après que nous leur ayons indiqué l'emplacement sur la parcelle de ce dernier par croquis. L'abri est ainsi positionné en hauteur, entre les deux moitiés de parcelle et abrite correctement des vents dominants.



Figure 8 : Mise en place de la clôture

Suite à la réunion avec les adolescents de l'association REALISE, ceux-ci ont pris l'initiative de confectionner une plaque portant les noms des boucs, qui sera accrochée sur le mur de l'abri.



Figure 9 : La parcelle clôturée

Notre parcelle était ainsi prête à accueillir les boucs (Figure 9).

III. Le déroulement et l'avenir du projet

3.1. L'arrivée des boucs

Comme convenu, les boucs sont arrivés le samedi 11 avril 2015, dans l'après-midi. A leur arrivée, nous avons immédiatement procédé à la pesée des boucs dans l'animalerie de l'école, chaque animal pesant 47 kg (Figure 10).



Figure 10 : Pesée des boucs

C'est à ce moment que nous avons pu observer les premiers signes distinctifs entre les deux boucs. L'un possède une robe grise plus claire, avec un toupet blanc. Il porte le numéro 40006 et a été nommé Jacky. L'autre est plus foncé, porte le numéro 40030 et se nomme Jafar (Figure 11).



Jafar



Jacky

Figure 11 : Les deux premiers boucs arrivés sur la parcelle

Nous nous sommes ensuite rendus sur le site de Sadoul, accompagné des éleveurs, afin qu'il puisse valider notre installation et notamment la fiabilité des clôtures. Après s'être assuré de la solidité et du bon fonctionnement de ces dernières, les éleveurs nous ont donné leur feu vert pour le lâcher des boucs.

Nous avons décidé de commencer l'écopâturage dans la parcelle sud, où la renouée était

la plus développée. La réaction des boucs vis-à-vis de leur nouvel environnement a été surveillée, notamment l'accoutumance à la clôture électrique et à leur nouveau régime alimentaire. Bien que relativement stressés, les animaux se sont rapidement mis à manger et nous avons constaté, à notre grande satisfaction, qu'ils goûtaient la renouée avec intérêt et semblaient l'apprécier (Figure 12).



Figure 12 : Jacky découvrant la renouée

Toutefois, les boucs se sont rapidement dirigés vers le foin, mis à leur disposition sur les conseils des éleveurs. En effet, la présence d'un élément familier leur permet de se détendre et les rassure.

Nous avons pu constater que si Jacky se révèle timide, ce n'est pas le cas de Jafar qui semble plus téméraire. Les deux animaux ont suivi leur éleveur dans tout l'enclos, ce qui leur a permis de prendre connaissance des lieux. Nous espérons qu'ils suivront aussi bien les agents de la mairie, et qu'ils se sentiront vite en sécurité avec ces nouvelles personnes.

De plus, les deux boucs n'ont jamais été habitués aux clôtures électriques. Nous nous sommes assuré que les deux animaux aient compris le principe. Si les premières décharges électriques qu'ils ont reçues les ont quelque peu paniqués (sortie d'un des deux boucs en dehors de l'enclos), ils se sont vite adaptés et semblent maintenant respecter les clôtures (Figure 13).



Figure 13 : Les boucs dans leur enclos

Dans l'ensemble, l'arrivée des boucs fut une réussite. Aucun problème majeur n'a été révélé, et la réaction des animaux face à la renouée semble prometteuse. Nous allons maintenant observer avec attention l'évolution de l'écopâturage et l'état des boucs afin d'analyser si notre méthode se révèle efficace pour lutter contre la plante.

3.2. Les quatre premières semaines d'essai

3.2.1. Les résultats sur les boucs

Une semaine après l'arrivée des boucs le 11 avril, nous avons pu remarquer qu'ils semblent dociles, calmes et mangent la renouée. Ils ont, au bout d'une semaine, défeuillé les renouées présentes dans un périmètre d'environ 10 m autour de l'abri.

Cependant, Jacky est moins friand des feuilles de renouée que Jafar, et la taille de celle-ci a malheureusement été multipliée par 10 à certains endroits dans la zone sud: la pression de pâturage n'était pas suffisante. D'autre part, la renouée s'est beaucoup développée dans la partie non pâturée et risque d'être trop vigoureuse au moment du changement de parcelle. Nous avons alors décidé d'ajouter deux boucs et d'avancer ce changement à la date du 28 avril. A partir de cette date, quatre boucs ont donc pâturé ensemble sur la zone sud et ce jusqu'au 20 mai, date à laquelle un nouveau changement de parcelle a été opéré (du Nord vers le Sud), alors que les 2 boucs supplémentaires (Jackpot et Jojo) ont été retirés de l'essai.

D'après les résultats des autres essais réalisés en France, les caprins sont à l'aise sur de grands massifs installés, il est donc possible que les boucs s'y adaptent.

3.2.1.1. Evolution de l'état des boucs



Grâce à un système de potence équipée d'un peson mécanique, nous avons réalisé une première pesée des boucs au moment de leur introduction, puis régulièrement dans les jours suivant afin de contrôler leur état de santé et vérifier qu'ils mangent à leur faim (Figure 14).

Nous complétons cette mesure par l'observation de la réaction des boucs à la proposition d'une nourriture alternative, telle que du foin très grossier.

Figure 14 : Pesée des boucs

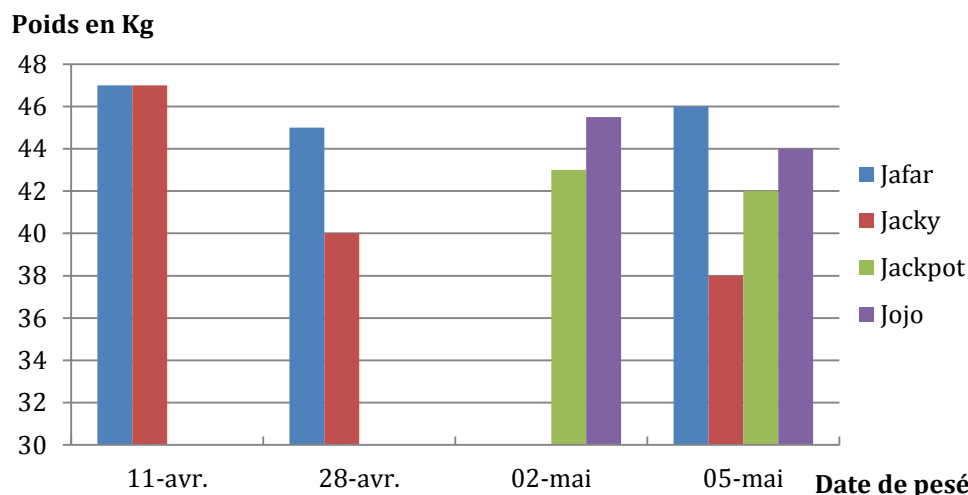


Figure 15 : Evolution du poids des boucs au cours des 3 premières semaines de pâturage

Ces mesures de poids nous montrent que, sur les 3 semaines d'expérience, le poids de Jafar s'est stabilisé alors que Jacky a perdu 19% de son poids initial ce qui devient dangereux pour sa santé (Figure 15). Nous avons donc décidé de donner 200 g de concentré complet pour des agneaux à l'engrais (BARON Qualité®) à Jacky en complément, tous les jours, en espérant qu'il reprenne du poids. Cette perte ne s'explique pas par le manque de nourriture sur la parcelle (la renouée était encore très présente le dernier jour de la pesée), mais par la faible appétence de la renouée pour Jacky. Concernant les boucs introduits le 2 mai, ils ont perdu 1 à 1.5 Kg les trois premiers jours mais cette perte n'est pas encore alarmante, elle correspond à un certain temps d'adaptation au nouveau régime alimentaire et à la variation associée du poids des contenus digestifs. De nouvelles pesées effectuées le 19 mai (données non illustrées) indiquent que l'ensemble des boucs ont repris du poids pour atteindre ou dépasser leurs poids initial à leur arrivée sur la parcelle, en effet Jacky a atteint 44 kg et les autres boucs 49 kg.

De plus, lorsque l'on propose du foin très grossier aux boucs, ils se précipitent dessus, illustrant leur faim, il est donc nécessaire de surveiller de très près leur état de santé pour être sûr qu'ils ne perdent pas de poids.

Pour conclure, la perte de poids observée au début de l'essai sur la parcelle comportant en majorité des jeunes pousses, ne serait pas due uniquement à un déficit en apport nutritif de la renouée, mais peut être multifactorielle : le stress du au changement de milieu, l'adaptation à un nouveau régime alimentaire, la hiérarchie sociale entre les boucs, un éventuel parasitisme.

D'autre part, la Renouée à un stade de végétation plus avancé en fin de saison, sera sans doute insuffisante à la nutrition des boucs, notamment au plan énergétique. Une complémentation est donc à prévoir.

3.2.1.2. Etude des valeurs nutritives de la renouée

Les valeurs fourragères des renouées asiatiques étant peu renseignées à ce jour (une seule publication à notre connaissance, Telauta et al., 2013), des mesures ont été effectuées sur des plants de renouée du Japon, récoltés le 8 octobre 2014 en périphérie de Mulhouse (Figure 16). Nous avons ainsi eu accès au pourcentage de matière sèche (%MS),

aux taux d'azote total permettant de calculer le taux de protéines brutes, aux taux de matières grasses libres, ainsi qu'aux valeurs de la fibrosité (NDF, ADF, ADL (%MS)) et une estimation de la digestibilité (dCs (%MS) et DE1 (% protéines)), de feuilles de jeunes pousses (70 cm hors sol) ainsi que de feuilles et tiges de massif ancien (210 cm hors sol).

Nous avons choisi une méthode d'estimation de la digestibilité de la matière organique (dMO), des valeurs énergétique (unités fourragère lait : UFL), protéiques (PDIE et PDIN) et d'encombrement (unités d'encombrement lait : UEL) de la Renouée du Japon sur la base des équations INRA via la méthode intégrée du logiciel Prev'Alim[®]. Une plante ayant approximativement les mêmes caractéristiques chimiques que la renouée du Japon : la luzerne premier cycle début bourgeonnement, a été choisie comme fourrage de référence et les équations de prédiction des valeurs fourragères correspondantes comme support, choix validé par M. René Baumont, chercheur INRA Clermont Ferrand, co-auteur de l'ouvrage INRA 2007^[ref2]. Grâce au logiciel Prev'Alim[®], nous avons eu accès aux UFL (/kg MS), PDIN, PDIE (g/kg MS) et capacité d'ingestion (UEL/kg MS) de la plante qui nous semble la plus proche de la réalité possible.

Figure 16 : Caractéristiques chimiques de la Renouée du Japon

Prélèvements de Renouée du Japon collectées à Marie Lousie (ZAC M2A; 68) le 8/10/14

Analyse des trois types d'échantillons, séchés et broyés (Laboratoire In Vivo Château-Thierry)

Description	MS (%)	Cendres (%MS)	Azote total Kjeldhal (%MS)	Protéines Dumas (%MS)	MG (%MS) Soxhlet	NDF (%MS)	ADF (%MS)	ADL (%MS)	dCs (%MS) Aufrère	DE1 (%protéines) Aufrère	dMO (%MO) estimée à partir de la dCs et Prév'Alim®
Feuilles jeunes pousses (70 cm hors sol)	16,8	9,7	3,2	20,0	2,6	41,8	24,9	11,8	67,3	11,9	67,1
Feuilles massif ancien (210 cm hors sol)	27,1	9,4	2,94	19,5	2,1	44,3	29,0	16,2	50,1	12,9	55,0
Tiges massif ancien (210 cm hors sol)	29,2	4,4	0,69	4,6	0,5	76,3	61,6	16,8	22,1	26,0	35,2

MS : Matière sèche ; MG : Matière grasse ; NDF : Fibres insolubles dans un détergent neutre ; ADF : Fibres insolubles dans un détergents acides ; ADL : Lignine ; dCs : Digestibilité *in vitro* pepsine cellulase de la matière sèche ; DE1 : dégradabilité *in vitro* des protéines 1 h ; MO : Matière organique ; dMO : digestibilité de la matière organique.

Ces données ont été comparées à celles obtenues par Telauta et al. en 2013^[6] sur un massif de renouée de Sakhaline récolté en fin d'automne présentant un taux de matière sèche et un rapport feuilles/tiges comparable au massif récolté à Mulhouse (Figure 17).

Figure 17 : Comparaison des valeurs nutritionnelles entre un massif de renouée du Japon à Mulhouse et un massif de renouée de Sakhaline en République Moldave récoltés en fin d'automne

	Plante entière – Massif récolté à Mulhouse – 210 cm hors sol	Plante entière – Mesures Telauta et al.^[6] – 319 cm hors sol
Rapport feuilles/tiges	52/48	43/57
Matière Sèche (%)	28,1	30,2
Cendres (% MS)	7,0	9,2
Protéines (% MS)	12,3	16,5
Matière Grasse (% MS)	1,3	2,5
NDF (% MS)	59,7	NR
ADF (% MS)	44,6	NR
ADL (% MS)	16,5	NR
PDIN (g/kg MS)	77,4	100,5*
PDIE (g/kg MS)	60,9	
Energie nette (MJ/kg MS)	3,7	NR
Energie métabolisable (MJ/kg MS)	ND	9,5

ND : Non déterminé – NR : Non reporté

* : Protéines digestibles

D'autre part, les équations 7.1 et 7.5 de l'ouvrage INRA^[7] ont été utilisées afin d'estimer les besoins énergétiques pour l'entretien des boucs. Nos boucs pesant 45 kg en moyenne, nous avons donc calculés leurs besoins à partir des formules suivantes majorées par un ajout correspondant à l'espérance de croissance de 0.15 UFL et 15 PDI ^[7] :

$$UFL/j = 0,79 + 0,01 * (PV - 60) + 0,15$$

$$PDI (g/j) = 50 + 0,62 * (PV - 60) + 15$$

En considérant que les boucs ingèrent une quantité de fourrage maximale par rapport à leur capacité d'ingestion, nous avons donc pu calculer la différence entre les apports de la Renouée du Japon et les besoins des boucs :

Figure 18 : Apports alimentaires de la Renouée du Japon et Besoins des boucs

	UFL/j	PDIN (g/j)	PDIE (g/j)	UEL/j
Besoins	0,79	55,7	55,7	1,2
Feuilles jeunes pousses (70 cm hors sol)				
Apports*	1,02	154,29	113,88	1,2
Apports - Besoins	0,23	98,59	58,18	0
%Apports par rapport aux besoins	128	276	204	100
Feuilles massif ancien (210 cm hors sol)				
Apports*	0,72	138,11	92,83	1,2
Apports - Besoins	-0,07	82,41	37,13	0
%Apports par rapport aux besoins	91	247	166	100
Tiges massif ancien (210 cm hors sol)				
Apports*	0,37	28,06	36,77	1,2
Apports - Besoins	-0,42	-27,64	-18,93	0
%Apports par rapport aux besoins	46	50	66	100

* : Les apports sont calculés en considérant que les boucs ingèrent une quantité de fourrage maximale par rapport à leur capacité d'ingestion.

En considérant une marge d'erreur de 10%, il semblerait que les feuilles des plants de 70 cm apportent ce qu'il faut en énergie (129% des besoins) et plus qu'il ne faut en protéines digestibles (204% des besoins) sachant que les feuilles représentent une proportion de 79% de la biomasse aérienne sèche des jeunes plants. Cependant, les feuilles et les tiges de plants de massif ancien sont quant à elles déficitaires en énergie (elles couvrent 92% des besoins pour les feuilles et 47% pour les tiges). Les feuilles de massif ancien apporteraient 167% des besoins en protéines tandis que les tiges n'en apportent que 50%, sachant que pour un massif ancien, les feuilles représentent 52% de la biomasse aérienne sèche (Figure 18).

Cependant, nous pouvons apporter une critique quant à l'intégration de ces résultats. En effet, les mesures chimiques ont été réalisées sur des plants de renouée du Japon, or notre pâturage se fait sur un massif de renouée de Sakhaline dont le pourcentage de matière

sèche de la biomasse aérienne est plus faible mais dont le rapport feuilles/tiges est tout de même comparable (Figure 20 : Evolution de la biomasse des plantes sur la parcelle Nord). De plus, les plants ont été récoltés en fin de saison (octobre 2014) et notre pâturage a débuté en début de saison végétative (avril). Il serait donc pertinent de reconduire ces analyses chimiques les années suivantes en début de saison végétative, d'établir la digestibilité de la renouée de Sakhaline par une série d'expérience en laboratoire ainsi qu'effectuer une coprologie en réalisant le dosage d'azote total fécal pour déterminer le taux d'azote digestible et confirmer ainsi les valeurs de dMO obtenues sur la base de la digestibilité in vitro pepsine cellulase.

3.2.2. Les résultats sur la renouée

3.2.2.1. Protocole

Nous avons réalisé diverses mesures suivant un protocole (cf. annexe 8) relatif à la biométrie de la renouée.

Le site de Sadoul a été divisé en deux zones pâturables que nous nommerons zone Nord (ou « gauche », mur mitoyen avec l'école Emile Zola) et zone Sud (ou « droite », qui donne sur la rue) (Annexe 2).

Les 2 premiers boucs, Jacky et Jafar, sont entrés sur la zone Sud le 11 avril 2015. Du fait de la rapidité de leur arrivée, nous n'avons pas pu anticiper et effectuer des relevés de biométrie avant leur entrée sur la parcelle.

La première date de relevés biométriques a donc eu lieu sur la zone Nord le 15 avril 2015 qui ne contenait alors pas de boucs. Nous avons mesuré sur six quadrats (50x50 cm) répartis aléatoirement la hauteur et le diamètre de chaque tige au niveau du premier nœud hors sol (on connaît ainsi également la densité). Sur 3 d'entre eux nous avons prélevé toute la biomasse afin d'effectuer des mesures de masse sèche et de pourcentage d'humidité (tiges et feuilles séparées) et sur les 3 autres nous avons prélevés des feuilles pour effectuer des mesures de surface foliaire.

La deuxième date de relevés biométriques a eu lieu le 28 avril 2015, le matin sur la zone Nord (entrée des boucs) et l'après-midi sur la zone Sud (sortie des boucs). Sur chaque zone nous avons fait 9 quadrats répartis en prenant compte les différentes modalités de chaque zone (haut, milieu et bas de pente ; peu dense, moyennement dense et haute densité de renouée sur la parcelle d'entrée Nord ; peu pâturée, moyennement pâturée, fortement pâturée : la parcelle Sud de sortie), mais de manière aléatoire dans chaque modalité.

Il a ainsi été mesuré la hauteur, le diamètre et la densité. La biomasse humide et sèche de chaque quadrat a également été prélevée et pesée (tiges et feuilles séparément).

3.2.2.2. Résultats expérimentaux

Dans un premier temps nous avons mis en évidence la croissance de la renouée au cours du temps sur la parcelle Nord.

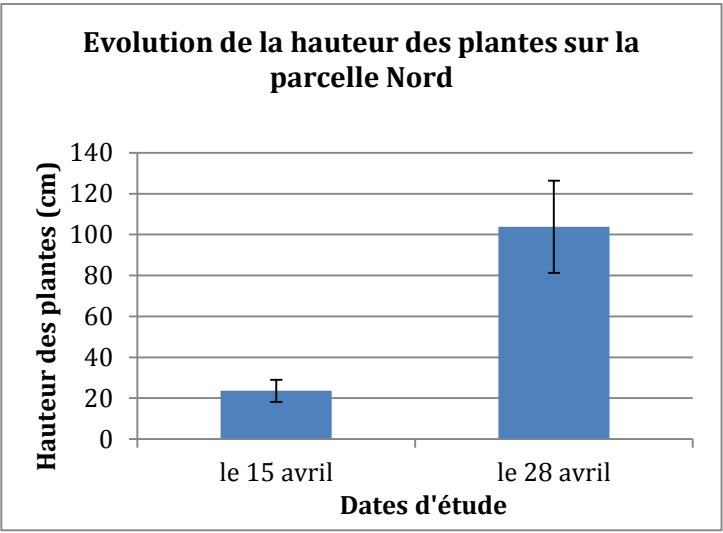
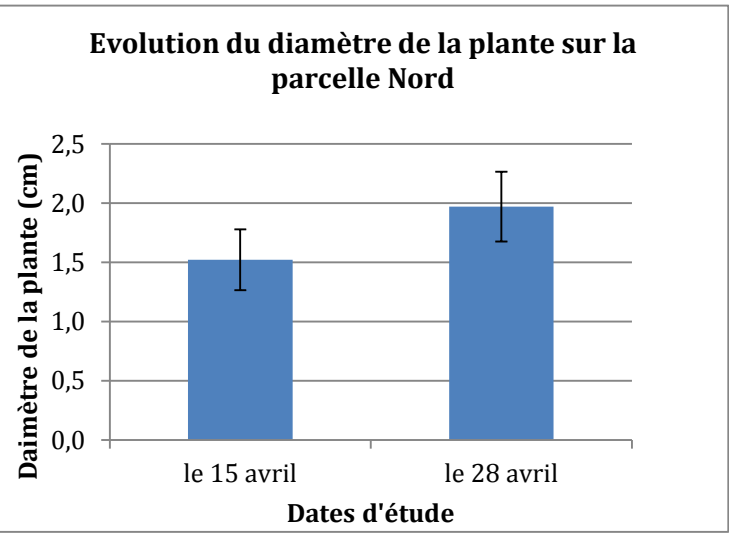


Figure 19 : Evolution de la renouée (diamètre des tiges et hauteur des plantes) sur la parcelle Nord entre le 15 et le 28 avril (aucun bouc) (moyenne inter quadras \pm écart type ; n = 6 à 9)

Les barres d'erreurs se recoupant, nous ne pouvons pas affirmer que le diamètre des plantes ai augmenté entre les deux dates, mais les plantes ont clairement grandi (80 cm de plus en 13 jours soit plus de 6 cm par jour !) (Figure 19).

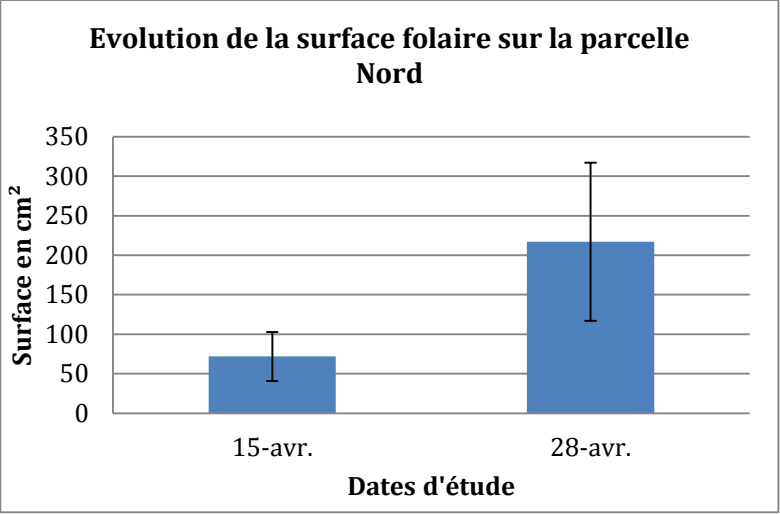
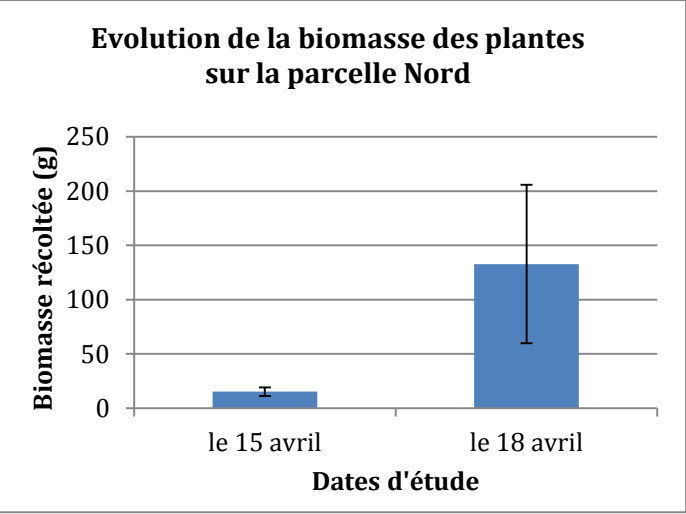


Figure 20 : Evolution de la renouée (biomasse et surface foliaire) sur la parcelle Nord entre le 15 et le 28 avril (aucun bouc) (moyenne inter quadras \pm écart type)

La biomasse a également augmentée entre les deux dates, ainsi que la surface foliaire qui a été multipliée par 3 en 13 jours (Figure 20).

Dans un second temps, nous avons mis en évidence un zonage au sein de la parcelle Sud le 28 avril (après 17 jours de pâture) en fonction de l'intensité de pâture (Figure 21).

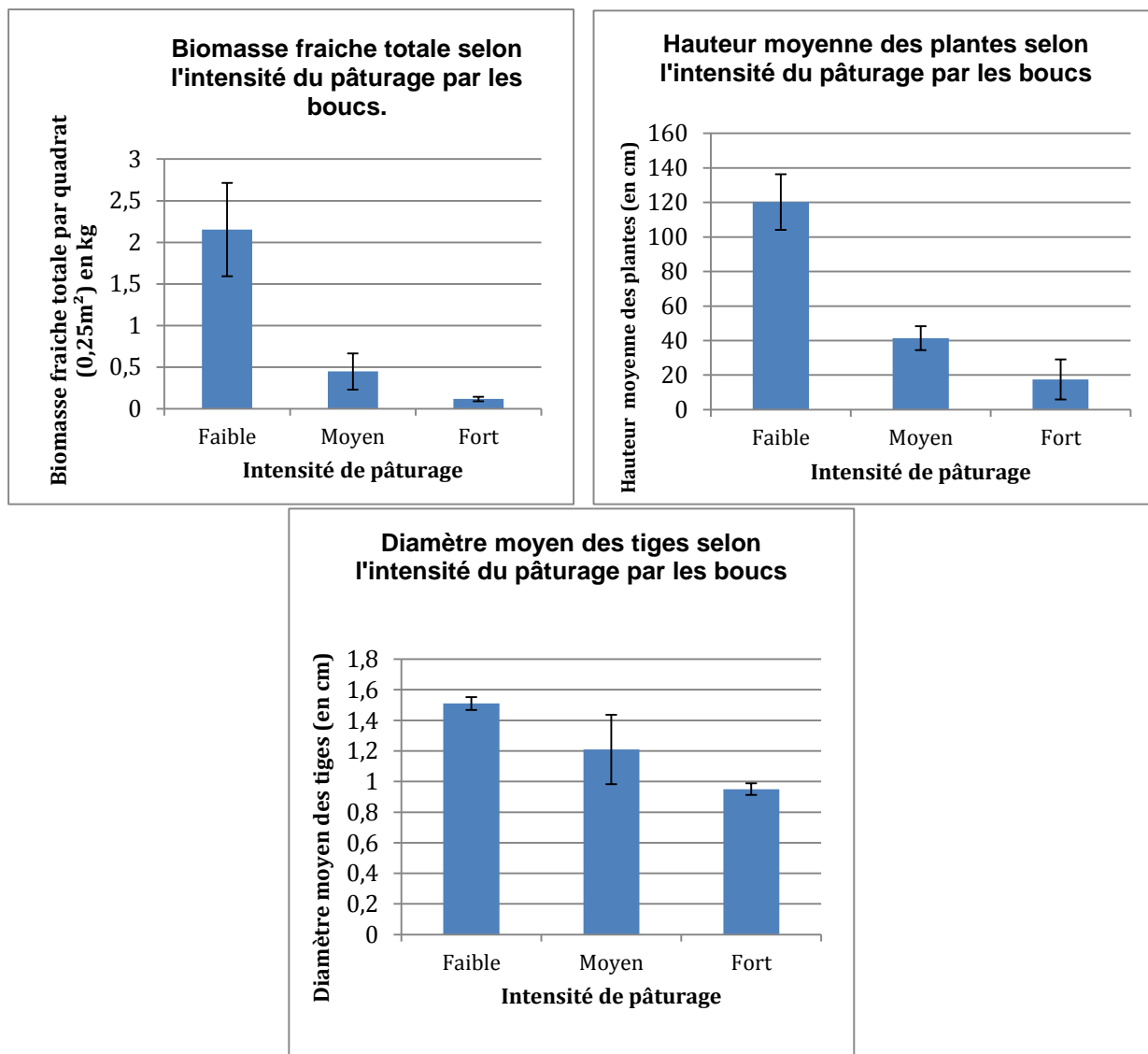


Figure 21 : Variation de hauteur, diamètre des tiges et de biomasse fraîche en fonction de l'intensité de pâturage sur la parcelle sud pâturée du 11 au 28 avril et mesurée le 28 avril (moyenne inter quadras, intra zone \pm écart type, n = 2 à 4 en fonction des zones)

On observe ici une différence nette entre les trois zones définies sur la parcelle en termes de biomasse fraîche, de diamètre des tiges et de hauteur des plantes. Il est important de noter qu'il y a une différence des valeurs selon l'intensité du pâturage (annexe X). Ainsi, nous avons effectué nos calculs de biométrie en utilisant ce zonage afin d'être plus précis. Concernant la parcelle Nord, un même zonage a été effectué sur le critère de la densité de renouée. Ainsi, nous avons pondéré nos moyennes pour les différents paramètres de l'étude biométrique.

Dans un dernier temps, nous avons évalué l'action des boucs sur la renouée. La quantité de renouée consommée par les boucs a été calculée dans le tableau en annexe (cf. annexe 9)

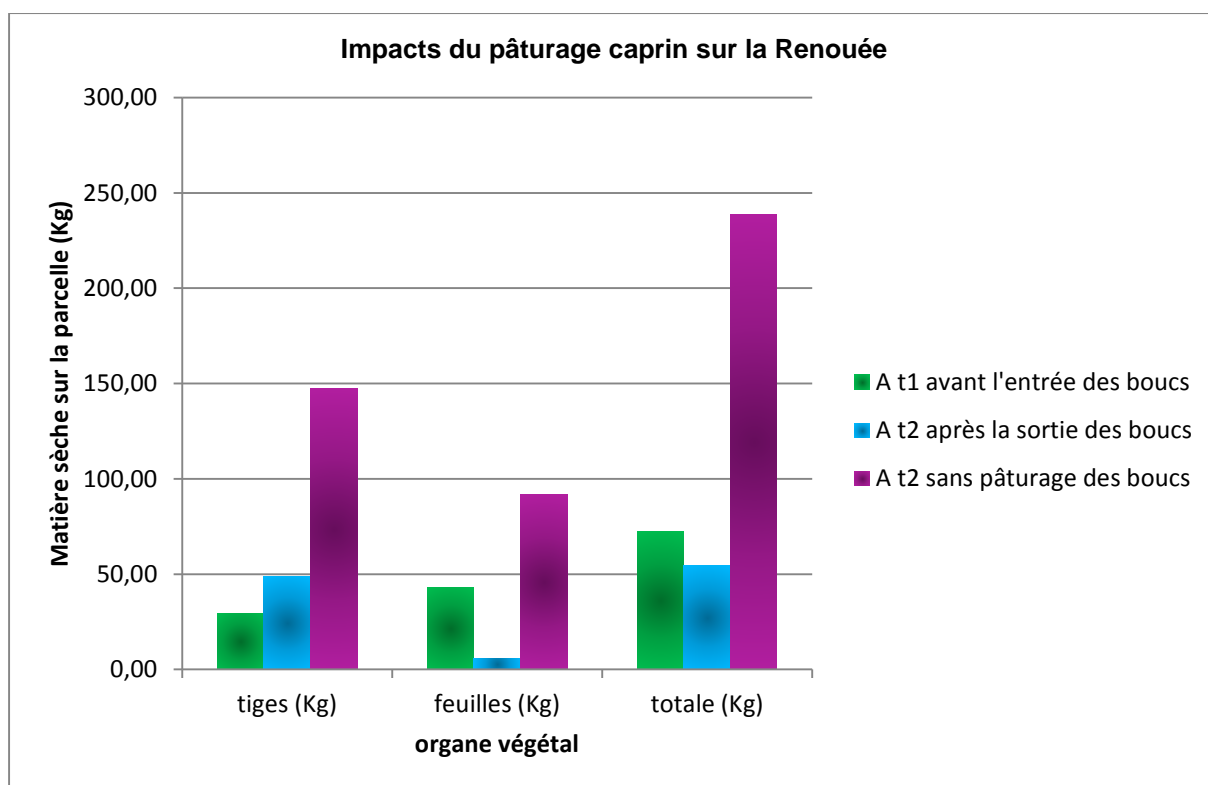


Figure 22 : Impacts du pâturage caprin sur la renouée sur la parcelle Sud de 6,3 ares

Ce graphique nous permet de voir l'action des boucs sur la renouée de la parcelle SUD de deux manières différentes :

- Entre t1 et t2, on compare la matière sèche présente sur la parcelle à l'entrée (t1 : 11 avril, en vert figure 22) et à la sortie (t2 : 28 avril, en bleu figure 22) des boucs. On remarque que la masse de tiges a augmenté entre leur entrée et leur sortie, ce qui signifie que les tiges ont poussé plus vite qu'ils ne les ont mangées. En revanche, la quantité de feuilles a diminué entre les deux dates, donc les boucs sont parvenus à limiter le développement des feuilles de renouée (Figure 22). Ce résultat semble cohérent dans la mesure où les boucs préfèrent manger des feuilles que des tiges.
- En comparant les deux résultats à t2, on peut voir la différence entre la parcelle à la sortie des boucs (Sud à t2, en bleu sur le graphique) et la parcelle si elle n'avait pas été pâturée (extrapolation à la surface de la parcelle Sud des relevés effectués sur la parcelle Nord non pâturée à t2, en violet figure 22). On remarque que quel que soit l'organe végétal, le pâturage a permis de limiter considérablement la croissance de la renouée. En effet, nous aurions trois fois plus de matière sèche en tiges et cent fois plus en feuilles.

Grâce au tableau (cf. annexe 9), nous avons utilisé deux méthodes afin de calculer la quantité de renouée consommée par les boucs :

Méthode 1 : différentiel entre l'entrée et la sortie des boucs sur la parcelle Sud (t2-t1)

Méthode 2 : différentiel entre la parcelle pâturée et non pâturée à la date de sortie des boucs (Nord t2 – Sud t1).

En considérant que deux boucs ont pâturé sur la parcelle Sud pendant 17 jours, la méthode 1 nous indique que chaque bouc aurait consommé 0,53 Kg de matière sèche de renouée alors que la méthode 2 nous permet d'estimer une quantité supérieure et égale à 5,43 Kg de renouée. Or, d'après nos calculs de capacité d'ingestion et nos valeurs d'encombrement calculées sur la base des analyses chimiques effectuées sur les échantillons récoltés à Mulhouse (cf partie III, 2. A. ii), chaque bouc devrait ingérer de 1,1 à 1,2 Kg de matière sèche. Ceci montre que la méthode 1 a sous-estimé l'action des boucs sur la renouée car elle ne tient pas compte de la croissance de la plante au cours du séjour des boucs sur la parcelle. La méthode 2, en revanche, a surestimé cette action car au cours du séjour sur la parcelle, ces derniers ont limité la croissance normale de la plante observable sur la parcelle témoin (Nord).

Nos calculs à partir de nos mesures sont donc cohérents mais suite à plusieurs approximations, nous ne pouvons proposer qu'un intervalle de valeurs pour la quantité de renouée ingérée par les boucs.

3.3. Les perspectives d'évolution

Après une première semaine de pâturage, nous avons constaté que les boucs semblaient apprécier la renouée. Cependant, celle-ci reprenant très rapidement sa croissance, deux boucs n'ont pas été suffisants pour épuiser l'important stock de biomasse de renouée sur ce site. Une pression de pâturage plus importante étant nécessaire, nous avons donc ajouté 2 boucs sur la parcelle Nord le 1 mai.

Si le projet est reconduit l'année prochaine ainsi que les suivantes, il sera uniquement nécessaire de réaliser une fauche préalable du terrain. La clôture et l'abri, étant de bonne qualité, ne seront pas à remplacer. Les coûts d'investissement de cette année (environ 1000 €) profiteront donc aux suivantes.

Nous pouvons déjà noter une bonne efficacité de cette méthode grâce à nos études biométriques et au bon état de santé des boucs. Il sera toutefois nécessaire d'attendre la fin de la saison pour voir si les boucs se portent toujours bien et peuvent réaliser la croissance nécessaire à leur développement normal.

Suite à notre étude concernant la croissance de la renouée, nous pouvons préconiser de maintenir l'essai pendant plusieurs années jusqu'à constater une disparition totale de la plante sur le site de Sadoul à Laxou. Au vu des différents témoignages recueillis dans notre bibliographie, les résultats sont plutôt encourageants.

Nous pourrions également envisager, une fois la renouée très affaiblie, une réimplantation de la flore locale sur ce terrain (suite à un retrait progressif des boucs de la parcelle), ce qui permettrait une compétition avec la plante invasive, et ainsi un retour de la biodiversité lorraine sur ce site.

Conclusion

Pour conclure, l'écopâturage paraît être une méthode adaptée pour lutter contre la renouée de Sakhaline. En effet, nous avons constaté que les boucs ont un impact non négligeable dans la régulation de la plante, en réduisant considérablement la biomasse de renouée. Malgré une croissance très rapide de cette dernière, les boucs ne peinent pas à la consommer et elle semble subvenir à leurs besoins, au moins au début de la période végétative.

De plus, ce projet a également permis une sensibilisation auprès du grand public au travers de rencontres avec l'association Réalise, l'école Emile Zola, et la présence de panneaux informatifs dans la zone urbaine voisine. En plus de faire découvrir une méthode écologique, ce projet a également permis de promouvoir une race locale peu développée et souvent méconnue, la chèvre de Lorraine.

Les premiers résultats étant très concluants, nous espérons maintenant que ce projet sera reconduit par la mairie durant les années à venir, afin d'analyser à plus long terme l'impact du pâturage caprin sur la croissance de la renouée Sakhaline et de limiter voire de stopper définitivement son développement. Ainsi l'écopâturage caprin pourrait se révéler une méthode durable tant sur les points économique, social et écologique pour lutter contre cette plante invasive.

Bibliographie

- [1] PROJET PROFESSIONNEL PLANTES INVASIVES 2013-2014. « *Les plantes invasives* » [en ligne], disponible sur http://ensaia.univ-lorraine.fr/telechargements/les_plantes_invasives.pdf (consulté le 15 avril 2015)
- [2] CHAMBRE D'AGRICULTURE. *Plan écophyto* [en ligne], disponible sur <http://www.chambres-agriculture.fr/thematiques/ecophyto/> (consulté le 10 avril 2015)
- [3] FLORAINE, Association des botanistes lorrains [en ligne], disponible sur <http://www.floraine.net/index.php?id=19> (consulté le 28 avril 2015)
- [4] ASSOCIATION REALISE. *Présentation* [en ligne], disponible sur <http://www.realise.asso.fr/etablissements/ajes-laxou> (consulté le 3 mai 2015)
- [5] PROJET PROFESSIONNEL ECOPATURAGE CAPRIN 2014-2015. *Projet de lutte contre la renouée par la méthode d'écopâturage*, synthèse bibliographique soumise le 26 janvier 2015.
- [6] TELEUȚA Alexandru, TITEI Victor, COȘMAN Sergiu. “*Biological Characteristics and Fodder Value of Some Species of Plants of the Genus Polygonum L. Under the Conditions of the Republic of Moldova*” in Bulletin UASMV serie Agriculture 70(1)/2013, p.258-257
- [7] INRA. *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux – valeurs des aliments – table INRA 2010*, 2010, Editions Quæ, Versailles, 312 pages.

Annexes

Annexe 1 : plan de la présentation aux élus de la mairie de Laxou

I) La Renouée Sakhaline, une espèce invasive dangereuse pour la biodiversité

Le problème de la résistance et du développement rapide de la Renouée a été souligné, ainsi que les conséquences environnementales de la plante asiatique en Europe. Les différentes méthodes de lutte ont été citées :

- Méthode chimique : utilisation de produits phytosanitaires, interdits à Laxou
- Méthodes biologique : écopâturage, introduction d'espèces compétitives
- Méthodes mécaniques : fauchage, éradication mécanique, bouturage sur géotextile et bâchage

II) L'écopâturage caprin sur le site de Laxou : une méthode à envisager

Le principe de la méthode a été expliqué. Les avantages sociaux et écologiques sont soulignés. Présentation de la chèvre de Lorraine par Stefan Jurjanz, le président de l'Association des Amis de la Chèvre de Lorraine.

D'autres essais d'écopâturage ont été présentés :

- Pâturage de Renouée par des boucs des Fossés à Agrocampus Ouest/INRA
- Pâturage par des Moutons Solognots à Saintes Foy-lès-Lyon
- Pâturage par des chèvres à Lille

III) Mise en place de notre projet

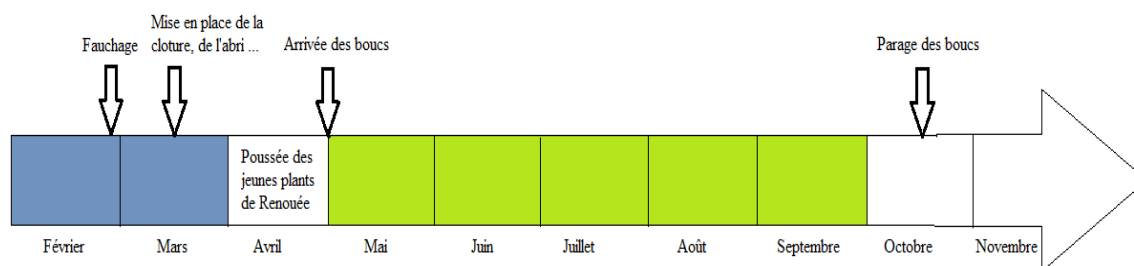
Le projet aurait lieu sur le site du conseil général de Meurthe et Moselle à côté de l'école Emile Zola. Plusieurs scénarios ont été proposés.

- 1) Abattre les boucs en fin de saison et en racheter l'année suivante
- 2) Laisser les boucs sur le terrain en hiver et prévoir un abri perfectionné et un abreuvoir antigel
- 3) Louer les boucs à l'Association des Amis des Chèvres de Lorraine et les rendre en septembre

Annexe 2 : Parcelle vue du ciel



Annexe 3 : Chronologie prévisionnelle des actions menées sur la parcelle



Annexe 4 : Check-list

	Bouc 1	Bouc 2	Bouc 3
Aspect des déjections : petites billes solides, noires et fibreuses à l'intérieur			
Pas de blessure apparente			
Pas de boiterie			
Pas de sécrétions nasales, buccales ou oculaires			
L'animal ne tousse pas			
Pas de déshydratation			
L'animal semble manger correctement			
Pas de comportement anormal (ne reste pas à l'écart, n'est pas agressif...)			
Poil lisse et brillant			

Annexe 5 : Présentation des différents types d'abris envisageables

	Abri bois	Abri plaques acier
Caractéristiques	4 voire 6 piquets ≈8m ² plancher 4m ² plaques bitumées + clous <i>Pas de traitement du bois:</i> Les caprins rongent le bois et vieillissement du bois	4 voire 6 piquets ≈8m ² plaque acier 4m ² plaques bitumées + clous + fixations spéciales
Exemple:		
Coûts	≈ 155€	≈ 185€

Annexe 6 : Devis détaillé pour la clôture par la Coopérative Agricole de Lorraine (CAL)

Contact : Françoise Lelievre (francoise.lelievre@cal-lorraine.fr)

- Câble acier réf : 633200 Câble acier galvanisé à haute charge de rupture • Système de torsion S/Z 3+9 pour une meilleure souplesse. • 12 brins au lieu de 7 pour une meilleure robustesse, visibilité et solidité. • 500 m : réf. 633 400 1 BOBINE : 25€ * (tarif déstockage)
- Variopost 155 blanc réf : 640100 • Piquet de clôture auto-isolant pour fil, cordon (Ø<6 mm) et ruban jusqu'à 40 mm. • Robuste, conçu pour durer. • Double talon renforcé. • 14 isolateurs dont 5 spécifiques pour fil et cordon. • Fixation des lots par clavettes. 60 PIQUETS : 108€ * (1€80 l'unité)
- Poignée barrière Classic réf : 665702 Poignée triple garde pour une isolation optimale • Crochets renforcés. • Idéale en association avec le lon-ressor ou sur lignes peu tendues. • Mécanisme à compression. • Existe aussi en vrac par 10 (Réf. 665 600). , sac de 3 2 lots de 3 poignées : 10€80 * (5€40 le lot)

2/2

- Secur Classic pour alimentation sur secteur de l'école (vérifier la correspondance du voltage) réf : 606000

Électrificateur puissant pour animaux difficiles. Très bien adapté aux clôtures longues ou mal isolées, c'est l'appareil universel pour l'équipement d'une exploitation moyenne. Voltage crête: 13 000 V

Énergie de sortie : 3 J

Énergie stockée équivalente: 5 J 1 SEUL : 115 € *

OU

Offre promotionnelle dans la limite des stocks disponibles : Clos 2005

réf : 602800 Caractéristiques poste identiques au précédent 1 SEUL : 60€ *

*: tous les tarifs sont annoncés HT

Annexe 7 : Instructions pour la surveillance des animaux sur le site de Laxou



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



INSTRUCTIONS : Vérification des infrastructures et surveillance des animaux de l'écopâturage sur le site à Laxou

Cette instruction, rédigée par le groupe de projet professionnel de l'ENSAIA, décrit les actions à effectuer dans le cadre de l'écopâturage caprin mis en place pour lutter contre la renouée asiatique. Cette méthode est écologique et constitue une alternative à l'utilisation de pesticides ou de matériels à moteur thermique.

Différents points sont à surveiller quotidiennement, non pas seulement l'état de santé des animaux. La liste des points à surveiller est détaillée ci-dessous.

Les boucs

Impérativement : Parler aux boucs, les appeler par leurs prénoms afin de les habituer à la présence humaine. Choisir un cri de ralliement pour les faire venir à soi.

Votre comportement : Ne pas faire de gestes brusques, ne pas toucher les cornes des boucs.

Signes de bonne santé : animal vif et alerte, poil lisse, crottes bien moulées en petites grappes noires et fibreuses, yeux et nez sans rougeurs ni coulures, voies respiratoires saines, pieds et articulations sains.

Fréquence de vérification	Points à vérifier	En cas de problème
Chaque jour	Les boucs sont présents	Les appeler, en cas d'absence prévenir un responsable
	Comportement du bouc : il n'est pas isolé, pas ébouriffé, pas de dos rond, pas de poil piqué ¹ ou en mauvais état, qui ne se gratte pas trop souvent	L'appeler, prendre note pour les jours suivants et vérifier que l'isolement et/ou les démangeaisons ne sont pas réguliers. Si symptôme(s) récurrents, c'est-à-dire plus de 3 jours, prévenir un responsable.
	Boiterie, blessure ou inflammation articulaire ²	Prévenir un responsable et en cas d'urgence le vétérinaire
Chaque jour	Crotte sous forme de bouse liquide ³	

	Yeux et/ou nez qui coule ⁴	Prévenir un responsable et en cas d'urgence le vétérinaire
	Toux ou voies respiratoire encombrée	
	Salivation excessive ⁴	

La clôture

Fréquence de vérification	Points à vérifier	En cas de problème
Chaque jour	Courant électrique : faire contact avec une tige en fer tenue à l'aide d'un isolant (tic audible)	Enlever les objets en contact avec la clôture Vérifier l'alimentation dans le bâtiment (contacter un responsable de Laxou en cas de défaillance)
	Piquets en place et stables	Remettre les piquets droits et fermement enfoncés dans le sol
	Fils tendus	Tendre les fils (sans oublier de débrancher l'alimentation)
	Présence de déchets d'origine anthropique (sacs plastiques, emballages divers...)	Retirer les déchets, ils peuvent être dangereux pour les animaux.

La ressource en eau

Fréquence de vérification	Points à vérifier	En cas de problème
Chaque jour	Niveau d'eau suffisant dans l'abreuvoir	Vérifier que rien ne bouche l'arrivée d'eau, qu'il n'y a pas de fuite et que l'appareil n'est pas défaillant. Si c'est le cas, appeler un responsable.
	Absence d'impuretés dans l'abreuvoir	Retirer les impuretés, rincer l'abreuvoir et renouveler l'eau
Une fois par semaine	Niveau d'eau de la citerne (>30%)	Remplir la citerne lorsqu'elle est vide à + de 70-80%
	Absence d'algues dans la citerne	Renouveler l'eau

L'abri

Fréquence de vérification	Points à vérifier	En cas de problème
Chaque jour	Pas de casse	Réparer l'abri si possible
	Pas de clous ou d'échardes qui dépassent	Enfoncer les clous correctement – Couper les éventuelles échardes
Une fois toutes les 2 semaines	Pas d'accumulation de déjections	Nettoyer et faire un tas

État de la végétation

Fréquence de vérification	Points à vérifier	En cas de problème
Chaque semaine	Evolution de la végétation : - La renouée est-elle mangée par les boucs ? - La quantité de renouée sur le site diminue-t-elle ? Rapidement ou non ? -En combien de temps a-t-elle été divisée de moitié?	Envoyer une photographie du site aux responsables
	Quantité de renouée: - Reste-t-il encore des pousses et des feuilles de renouée à manger ?	Signaler la nécessité de d'un éventuel changement de parcelle et envoyer une photographie de l'état du site aux responsables. Pour l'ajout de foin, attendre l'autorisation des responsables.

Au plus tard, le premier mardi de chaque mois sera consacré à la pesée des boucs et au changement de parcelle si nécessaire, par les étudiants et leurs encadrants.

Contacts :

Responsables :

Pour le signalement de tout problème concernant les boucs et l'état de la végétation :

- **Stefan Jurjanz** (stefan.jurjanz@univ-lorraine.fr et 03 83 59 58 32)

- **Sylvain Lerch** (sylvain.lerch@univ-lorraine.fr et 03 83 59 59 01)

Vétérinaire (en cas d'urgence seulement, d'abord passer par les contacts ci-dessus) :

Dr Laurent Saffroy, Clinique vétérinaire du Grémillon 22 av du 69^{ème} RI 54270 Essey-lès-Nancy, 03 83 33 19 28.

Références :

1. Poils piqués :



2. Crottes des boucs en bonne santé



3. Cas des yeux qui coulent et de salivation excessive



Annexe 8 : Protocole de suivi biométrique de la renouée de sakhaline sur le site de Sadoul.

Les caractéristiques suivies sont :

- la hauteur : du premier nœud jusqu'au bout du bourgeon
- le diamètre : au niveau du premier nœud
- la densité de tige par m²
- la surface foliaire : passage au planimètre (appareil mesurant en cm² la surface foliaire) des trois feuilles développées (hors bourgeons) les plus hautes sur la tige.
- la biomasse : pesée de la matière humide, de la matière sèche (48h en étuve à 80°C) et calcul du pourcentage d'humidité. Les feuilles et les tiges sont pesées distinctement.
- Pour les parcelles d'entrées des boucs (rations offertes), les échantillons de tiges et de feuilles séchées sont poolés inter-quadrats et conservés par date de prélèvement (à chaque changement de parcelle). En fin d'essai (septembre/octobre 2015), ces pools seront broyés avant détermination des teneurs en cendres, fibres séquentielles (NDF, ADF, ADL ; Van Soest) matières azotées totales (Dumas), lipides totaux (Soxhlet, procédé A) ainsi que digestibilité pepsine cellulase de la matière sèche (dCs, Aufrère). Les valeurs alimentaires (UFL, PDI, UEL) seront alors estimés à l'aide du logiciel Prev'Alim. (Même procédure pour les échantillons de Renouée du Japon prélevés à Mulhouse en octobre 2014 et pour lesquels vous disposez de résultats).

Annexe 9 : Approximation de l'impact des boucs sur la parcelle sud

Aspects quantitatifs rapportés à la surface totale et approximation de l'impact des boucs sur la parcelle SUD

	Biomasse estimée disponible à l'entrée des boucs sur la parcelle le 11/04 ^A	Biomasse restantes à la sortie des boucs le 28/04	Biomasse potentielle sans action de pâturage le 28/04 ^B	Différence entrée-sortie	Estimation de l'impact de l'action de pâturage
Biomasse fraîche de tige (kg)	401,27	692,94	1890,02	-291,67	1197,08
Biomasse fraîche de feuille (kg)	309,40	69,84	745,69	239,56	675,85
Biomasse fraîche totale (kg)	719,24	762,78	2635,71	-43,54	1872,93
Biomasse sèche de tige (kg)	29,51	48,70	147,16	-19,19	98,46
Biomasse sèche de feuille (kg)	43,00	5,69	91,75	37,31	86,06
Biomasse sèche totale (kg)	72,52	54,40	238,91	18,12	184,52

^A Données estimées en extrapolant les relevés faits sur la parcelle NORD le 15/04 au sein de la modalité (zone) moyennement dense en terme de développement de la Renouée et en les rapportant aux surfaces envahis en Renouée de la parcelle SUD

^B Données estimées en extrapolant les relevés faits sur la parcelle NORD le 28/04 au sein de la modalité (zone) moyennement dense en terme de développement de la Renouée et en les rapportant aux surfaces envahis en Renouée de la parcelle SUD

Annexe 10 : Tableau synthèse des différents exemples d'écopâturage

	Invasive	Période	Espèce et Race	Surface	Informations sur les animaux	Période d'occupation terrain	Méthode de pâturage	Coûts	Suivi des animaux	Résultats, efficacité	Avantages, intérêts	Limites
Montreuil	Renouée du Japon Robinier faux-acacias	2011 jusqu'à maintenant	Chèvre des Fossés, vache Bretonne Pie Noire et Vosgienne	6 ha	12 chèvres + 1 vache non destinées à la production laitière (année 2013)	Fin mars – début avril	Pâturage sur l'ensemble du parc	6000€ location des animaux, 900€ poste électrique et 50€ orge (appât)	Suivi quotidien par les jardiniers du parc (petits soins éventuels)	30% des plantes invasives ont disparus	Rôle social des animaux et entretien écologique du parc	Vandalisme : panneaux d'information et clôture : fuite des animaux
Val d'Ajol	Renouée de Sakhaline	2012 à maintenant	2012 : race caprine inconnue 2014 : croisements de races caprines rustiques + ovin Texel	0.12 ha	2012 : 3 chèvres 2014 : 1 chèvre + ses 2 chevreaux + 2 moutons	mai à octobre	Pâturage sur l'ensemble du parc délimité par une clôture	2012 : clôture 400€ fauche + export des déchets : 300€, location des chèvres : 200€ 2014 : animaux : titre gracieux	2012 : Suivi par garde forestier 2014 : Suivi par l'éleveur surveillance quotidienne	Efficacité dès 2 mois de pâturage, la renouée est mangée par les animaux - des autres espèces végétales apparaissent	Eviter la prolifération d'un massif en amont d'une rivière, promouvoir le métier de valorisation du paysage	La renouée de Sakhaline plaît moins aux animaux que la renouée du Japon (à confirmer)
Entre Erlach et Lautenbach	Renouée du Japon	Entre 1992 et 2000	Moutons (Suffolk, Württemberger et Merino) et chèvres	20 ha	250 moutons et 3 chèvres	D'avril à octobre	Parcelles fixes, puis mobiles : traversée de la zone à pâturer	250 € par hectare	Ø	Succès, (affaiblissement de la plante invasive)	Pratique près des cours d'eau, zones non mécanisables	Ø
Sainte Foy-Lès-Lyon	Renouée du Japon	Depuis 2012 et toujours en cours.	Moutons Solognots	0,65 ha	10 brebis Solognotes	1 semaine à la reprise végétative puis à chaque fois que la Renouée >15cm de haut	Libre	450€/ mois Pour tous les animaux/an ?	Suivi pour voir si les animaux mangent la Renouée et s'ils en ont assez.	Succès, disparition de la Renouée rapidement.	Efficace, permet de palier à la non mécanisation de la zone, bien perçu par la population.	Changement de troupeaux (certains refusaient de manger la Renouée), résultats sur le long terme ?
Villeberny	Ronces et prunelliers	Ø	Chèvre Alpine et Chèvre de Lorraine	+ de 8 ha	40 chèvres laitières	Mi-mars à octobre	Parcelles agrandies de 4000 m² tous les 4/5 jours, chèvres rentrées tous les soirs Toujours accès à une partie en herbe	Ø	Foin et aliments concentrés donnés les soirs en bergerie, parages réguliers, analyses corpologiques au moins 2 fois par an	Efficace surtout sur les ronces, moins pour les prunelliers	Troupeau original, mise en valeur de terrain non mécanisable, sensibilisation auprès du public	Ø
Courdimanche	Renouée du Japon	Juillet 2014 à 2015	Brebis Solognotes puis chèvres des Fossés	0,4 ha	2014 : ~ 7 brebis solognotes + 1 chèvre des fossés (femelles de tout âge)	16 juillet au 26 novembre	Concentration des brebis sur 0.2 ha pendant 30 jours puis surface totale	Ø	Suivi hebdomadaire par des éleveurs, nombre de brebis adapté à la disponibilité en Renouée	Repousses de 20 cm contre 80 cm pour le témoin. Appétence pour les jeunes pousses	Entretien écologique des Grands Jardins de la ville	Ø
Torcy	Renouée du Japon	2014	Ø	5 ha	2 chèvres, 10 moutons, 2 vaches	Ø	Ø	Ø	Ø	Echec	Ø	Refus d'ingérer la Renouée
Canton de Virton	Solidage du Canada	2012-2014	Chèvre de Lorraine	200 m²	Ø	Juillet à Octobre de l'année suivante	Pâturage sur l'ensemble du parc	Faible (on attend les chiffres)	Ø	Elimination complète du Solidage	Ø	Ø
Plérin	Renouée du Japon	2014	Chèvre des Fossés	0.18 ha	6	Juillet à août	Parcelle divisée en deux parties	450/an/ha	Ø	Affaiblissement de la plante	Rôle social des animaux	Revenu
Lille	Renouée du Japon	2007 - 2015	Chèvre naine, Boer, Poitevine, Alpine, poney Shetland, moutons Soay, d'Ouessant, génisses Jersiaise	5 ha	Variable mais en moyenne 25 animaux	Toute l'année	Pâturage sur toute la parcelle	Ø	Ø	Destruction du massif de Renouée	Ø	Ø
Mayenne	Renouée du Japon	2011 à 2013	Chèvre des Fossés	12 ha	13 jeunes mâles	2011 : juillet à septembre et 2012 : mai à octobre	Fauches pour faciliter le passage des bœufs, présents sur tout le site	Ø	Surveillance quotidienne par un retraité rémunéré	Moins de biomasse des Renouées	Restauration de la berge, favorise les espèces indigènes	Jeunes bœufs fragiles, sensibles aux maladies

Résumé

La renouée de Sakhaline est une plante invasive importée du Japon qui nuit à la biodiversité locale. Elle se trouve en quantité importante à Nancy, et notamment dans sa banlieue à Laxou. Notre projet professionnel consiste à introduire des boucs de race Lorraine sur un site de 1330m² afin de limiter la croissance de cette plante. Les boucs développent en effet une appétence pour la renouée. Depuis l'introduction des boucs sur la parcelle le 11 avril 2015, un suivi biométrique a permis de mettre en évidence une diminution considérable de la biomasse de renouée. D'autre part, la santé des boucs ne semble pas être affectée par cette alimentation puisqu'on n'observe pas de perte de poids trop importante. Pour finir, ce projet s'inscrit dans le cadre d'une communication autour du caractère invasif de la renouée, de l'écopâturage qui est méthode écologique peu coûteuse et de la race caprine de Lorraine.

Mots-clés : méthode de lutte, renouée asiatique, écopâturage caprin, race lorraine.