



Rapport annuel 2023 « solutions pratiques »

Projet « Wolves and Cattle »

Remerciements

AGRIDEA remercie vivement tous les partenaires qui ont contribué au bon fonctionnement et à la réalisation de cette phase test de 2023, notamment le KORA, Proconseil, le canton de Vaud, Identitas et tout particulièrement, les quatre éleveurs pour leur temps, leur motivation et leur ouverture à l'expérience.

Impressum

Edition	AGRIDEA Jordils 1 • CP 1080 • 1001 Lausanne T +41 (0)21 619 44 00 • F +41 (0)21 617 02 61 contact@agridea.ch • www.agridea.ch
Auteures	Riccarda Lüthi, Andrea Besinic, AGRIDEA
Technique	Riccarda Lüthi, AGRIDEA
Rédaction	Riccarda Lüthi et Andrea Besinic, AGRIDEA
Couverture	Riccarda Lüthi, AGRIDEA
Mise en page	Andrea Besinic, AGRIDEA
Impression	AGRIDEA

© AGRIDEA, février 2024

Sans autorisation expresse de l'éditeur, il est interdit de copier ou de diffuser de toute autre manière, tout ou partie de ce document.

Les informations contenues dans ce document sont sans garantie.
Seule la législation fait foi.

Table des matières

1	Brève description du projet.....	4
1.1	Projet « Wolves and Cattle »	4
1.2	Volet « solutions pratiques »	4
2	Description détaillée des parties du volet « solutions pratiques ».....	5
2.1	Turbo Fladry	5
2.2	Colliers GPS « Solar Tracker »	6
3	Retour sur les activités et expériences de 2023	6
3.1	Test des Turbo Fladry	6
3.2	Résultats du test des Turbo Fladry.....	10
3.3	Test des colliers GPS « Solar Tracker »	11
3.4	Résultats du test des colliers GPS « Solar Tracker »	11
4	Perspectives pour 2024	14
5	Annexes	15
6	Bibliographie.....	27

Table des figures

Figure 1 : Le modèle de Turbo Fladry testé sur les parcs en 2023.....	5
Figure 2 : L'équipement nécessaire à l'installation des Turbo Fladry avec les bobines, des isolateurs et des piquets supplémentaires si besoin. Photos : R. Lüthi, 2023.....	5
Figure 3 : Un exemple en image d'une approche avec intérêt pour les Turbo Fladry chez les bovins, enregistré avec un piège-photo.	7
Figure 4 : Évolution du comportement des bovins avec le Turbo Fladry sur une période d'un mois, à Ballaigues.	8
Figure 5 : Évolution du comportement de la faune sauvage face aux parcs équipés de Turbo Fladry.....	8
Figure 6 : Exemple d'un ajustement autour des bassins A) L'installation initiale du Turbo Fladry ne permet l'accès au bassin qu'à droite. B) Le Turbo Fladry a été ajusté au bassin et garantit ainsi l'accès des deux côtés (gauche et droite). Photos : R. Lüthi, 2023.	10
Figure 7 : A) Colliers GPS « Solar Tracker », boîte grise sur le côté du cou. B) « Research-Collars » (modèle rose) sur la nuque de l'animal, avec un contre-poids en bas. Photos : R. Lüthi, 2023.	11
Figure 8 : Pourcentage de jours avec et sans alarme de « haute activité » sur le troupeau étudié à Bambois.....	13
Figure 9 : Pourcentage de jours avec et sans alarme de « haute activité » sur le troupeau étudié au Lieu.....	13
Figure 10 : Les données GPS et l'accéléromètre montrent que l'animal a couru dans le pâturage à 1h37.....	14
Figure 11 : Exemple du pic d'activité enregistré entre 1h37 et 1h41 avec un Research Collar, dans la nuit du 24.10.2023	14

Table des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des défis observés durant les tests de Turbo Fladry en 2023 avec des potentiels d'améliorations et des solutions possibles.	10
--	----

1 Brève description du projet

1.1 Projet « Wolves and Cattle »

Contexte

Depuis le retour du loup en Suisse dans les années 1990, les dommages causés aux animaux de rente, ainsi que les études sur les interactions entre les loups et le bétail concernaient surtout les petits ruminants. Depuis quelques années, on observe toutefois dans certaines régions une augmentation du nombre d'attaques perpétrées sur des bovins (avant tout des jeunes bovins et des veaux) et, dans des cas exceptionnels, sur des équidés (ânes). Avec le retour des loups, une espèce indigène protégée, la mise en place de mesures diminuant les dégâts et favorisant la coexistence entre l'élevage de bovins, qui a une tradition profondément ancrée en Suisse, et les loups est essentielle.

On ne sait toutefois pas encore grand-chose sur les facteurs jouant un rôle sur les attaques de bovins et d'équidés, sur la manière dont les bovins/équidés réagissent en présence du loup et sur les mesures efficaces pour minimiser le nombre de prédatations.

Objectifs

Le projet vise principalement à acquérir les connaissances de base requises pour une protection des troupeaux de bovins. Le KORA étudiera donc les circonstances qui favorisent les attaques sur des bovins afin d'identifier de possibles zones à risque. Le projet doit également permettre de tester l'efficacité des mesures de protection des troupeaux et d'effarouchement ainsi que celle des tirs légaux et ce, afin de déterminer les situations dans lesquelles ces actions sont les plus utiles. Le KORA étudiera aussi à cette occasion les éventuels changements de comportement des bovins en présence du loup, par exemple des animaux plus peureux ou agressifs¹.

1.2 Volet « solutions pratiques »

Tester la praticabilité des mesures

Dans le cadre de cette collaboration avec KORA, AGRIDEA s'occupe d'une partie du volet « solutions pratiques » qui fait partie du projet « Wolves and Cattle ». Ce volet du projet teste des solutions pratiques pour la protection des bovins/chevaux. Il est important de noter ici qu'il ne sera pas possible d'évaluer l'efficacité de toutes les mesures en Suisse pendant la durée du projet. Les mesures suivantes vont être testées:

1. Turbo Fladry
2. Composition et activité des troupeaux
3. Observation nocturne avec des « night vision devices »

Collaborations et personnes concernées

Ce projet est mené en collaboration avec le KORA, Proconseil, le canton de Vaud et Identitas.

¹ Plus d'informations sur le site de KORA : <https://www.kora.ch/fr/projets/loup/wolves-and-cattle>

2 Description détaillée des parties du volet « solutions pratiques »

2.1 Turbo Fladry

Dispositif

Le Turbo Fladry est un dispositif de protection contre les loups qui consiste en un fil électrifié sur lequel des fanions en tissu sont cousus à intervalles réguliers. Installé sur un parc, ce dispositif renforce la clôture existante grâce à l'effet visuel de barrière dû à la légère mobilité des fanions. Ci-contre, un exemple du modèle testé en 2023 (Figure 1).



Figure 1 : Le modèle de Turbo Fladry testé sur les parcs en 2023.

Principes de fonctionnement

L'effet dissuasif procuré par le Turbo Fladry provient d'une part du courant électrique qui passe dans le fil à 35-50 cm du sol, et d'autre part, du principe de néophobie (peur de ce qui est nouveau et pas connu). Des études internationales ont montré que ces deux aspects ont un effet dissuasif sur les loups qui cherchent à pénétrer à l'intérieur de parcs (Musiani et al., 2003; Musiani & Visalberghi, 2001). Des études indiquent également que les Turbo Fladry ne devraient pas être placés sur les mêmes pâturages pendant de longues périodes afin de réduire le risque d'habituation des loups à cette mesure (Lance et al., 2010; J. Young et al., 2015; J. K. Young et al., 2019).

Méthodes

- Un Turbo Fladry s'intègre facilement à une clôture pour bovins déjà existante. Ne nécessitant pas de système de clôture supplémentaire, le Turbo Fladry ne demande guère plus de temps de montage s'il est monté sur un parc déjà en place.
- Le Turbo Fladry remplace le fil le plus bas d'une clôture pour bovins.
- Le Turbo Fladry "se déplace" de pâturage en pâturage avec le bétail, tandis que les clôtures de base (poteaux et fils supérieurs) restent en place.
- Le déplacement du Turbo Fladry d'un pâturage à l'autre présente en outre l'avantage qu'il est plus difficile pour le loup de s'habituer au système.



Figure 2 : L'équipement nécessaire à l'installation des Turbo Fladry avec les bobines, des isolateurs et des piquets supplémentaires si besoin. Photos : R. Lüthi, 2023.

Aspects évalués

Dans ce projet, l'évaluation des Turbo Fladry porte sur la praticabilité et les effets sur la faune sauvage. Les résultats de cette recherche permettront d'optimiser le choix et l'utilisation des mesures de protection des troupeaux.

2.2 Colliers GPS « Solar Tracker »

Une partie du volet « solutions pratiques » concerne le test de colliers GPS. Les colliers GPS développés en Australie – type « Solar Tracker », élaborés par CERES et mis à disposition par Identitas AG – fonctionnent uniquement à l'énergie solaire et sont destinés à fournir des informations sur la localisation et les activités des bovins, grâce à l'envoi d'une position/heure et par collier. Deux types d'alarmes sont aussi programmés sur la base d'un algorithme du système interne : l'alarme de « non activité » et l'alarme de « haute activité ». La première se déclenche en cas d'absence totale d'activité, tandis que la seconde signale une activité accrue. Cette fonction d'alarme est encore en cours de développement et de calibration.

La première étape du projet vise à tester la praticabilité des colliers GPS et à fournir des connaissances de base sur les schémas de comportement et d'activité au sein de troupeaux de bovins, dans des régions où la présence de loups est avérée. Dès 2024, cette étape sera également réalisée avec des chevaux situés dans une région sans présence avérée de loups. L'objectif étant de pouvoir comparer les résultats avec les données recueillies dans le canton de Vaud où la présence du loup est avérée et permanente. Ces données seront utiles pour évaluer si la présence du loup entraîne des changements de comportements chez les bovins et les chevaux.

3 Retour sur les activités et expériences de 2023

3.1 Test des Turbo Fladry

Après l'échange avec Proconseil et le canton de Vaud du 4 mai 2023, AGRIDEA a contacté 4 éleveurs intéressés à installer et tester le système de Turbo Fladry. Ensuite AGRIDEA a installé les Turbo Fladry sur ces 4 fermes dont les bovins sont sur des pâturages extensifs durant l'été. Deux de ces sites sont en plaine, à Marchissy et les deux autres à plus haute altitude en zone d'estivage, au Lieu et à Ballaigues.

Cadre et conditions des tests de 2023

- De mi-mai à mi-novembre 2023
- 4 exploitations testées, situées entre 200 et 900 m
- Env. 3500 m de Turbo Fladry mis à disposition
- 4 à 8'000 V en permanence sur les Turbo Fladry en place
- Mise en place sur 6 parcs (jour et nuit) et sur 2 pâturages de nuit
- Installation sur des clôtures à deux fils (recommandation du SPAA pour les vaches allaitantes) électrifiées : le Turbo Fladry vient remplacer ou renforcer le fil inférieur, et sur des parcs équipés de fils barbelés.
- Durée de la mise en place : 4 sem. à 5.5 mois
- 3 pièges-photos sur chaque site pour assurer une surveillance partielle de la ligne de clôture

Praticabilité du matériel test de 2023

La tension du courant s'est avérée suffisante avec 5 à 8000 V mesurés sur les clôtures des 4 sites. La stabilité de la clôture s'est également avérée satisfaisante dans différentes conditions météorologiques ainsi qu'avec des vents forts. Des dégradations ont été observées sur les fanions de Fladry (partie non électrifiée) après 6 mois d'installation. L'exposition prolongée au soleil et ses UV, associée aux vents et fortes pluies de saison, semblent être la cause de la

dégradation du matériel actuel. Concernant le poids, un matériel relativement léger a été choisi pour le Turbo Fladry de sorte qu'un rouleau de 400 m de clôture pèse 5,2 kg. Ceci assure une manipulation sans problème lors de l'installation.

Installation du système de Turbo Fladry

Le temps nécessaire à l'installation des clôtures Turbo Fladry ainsi que la hauteur de fixation depuis le sol varient selon le système de clôtures déjà en place ainsi que selon la végétation. Par exemple, entre : A) des piquets en bois et 2 fils électrifiés ou B) un système complexe de clôtures avec des fils barbelés et d'autres fils électrifiés. Les cartes situant l'installation des Turbo Fladry auprès des 4 éleveurs se trouvent en annexe 1.

Maintenance

La tension électrique doit être contrôlée chaque jour. Concernant l'entretien, la coupe de l'herbe est variable : de 2 fois en 6 mois à toutes les 3 semaines. Cet aspect dépend de l'humidité, du type de végétation ainsi que de l'altitude.

Durée du test des Turbo Fladry

La période de test avec un contrôle et un entretien réguliers fournis par AGRIDEA était limitée à 5-6 semaines. Après quoi, les éleveurs pouvaient choisir de continuer d'utiliser le système sans frais pour la saison 2023 et soumis à certaines conditions proposées par AGRIDEA et convenues avec Proconseil. 2 des 4 éleveurs ont gardé l'équipement pour 5 et 6 mois.

Réactions des bovins

Les bovins ont respecté les clôtures Turbo Fladry aussi longtemps que le fil était suffisamment électrifié. Cinq catégories de comportements ont été définies chez les bovins. Ci-dessous, la figure 3 image une approche avec intérêt. Ce comportement d'intérêt est surtout présent au début. Ensuite, les bovins ne montrent plus cet intérêt pour les Turbo Fladry lors de leurs approches (Figure 4). Aucune réaction de peur prononcée face aux Turbo Fladry n'a été observée. Une particularité a été relevée avec de jeunes veaux, où deux individus ont ingéré les fanions (partie non électrifiée des Turbo Fladry). Ceci a eu lieu à un moment où il n'y avait pas de courant sur les clôtures.



Figure 3 : Un exemple en image d'une approche avec intérêt pour les Turbo Fladry chez les bovins, enregistré avec un piège-photo.

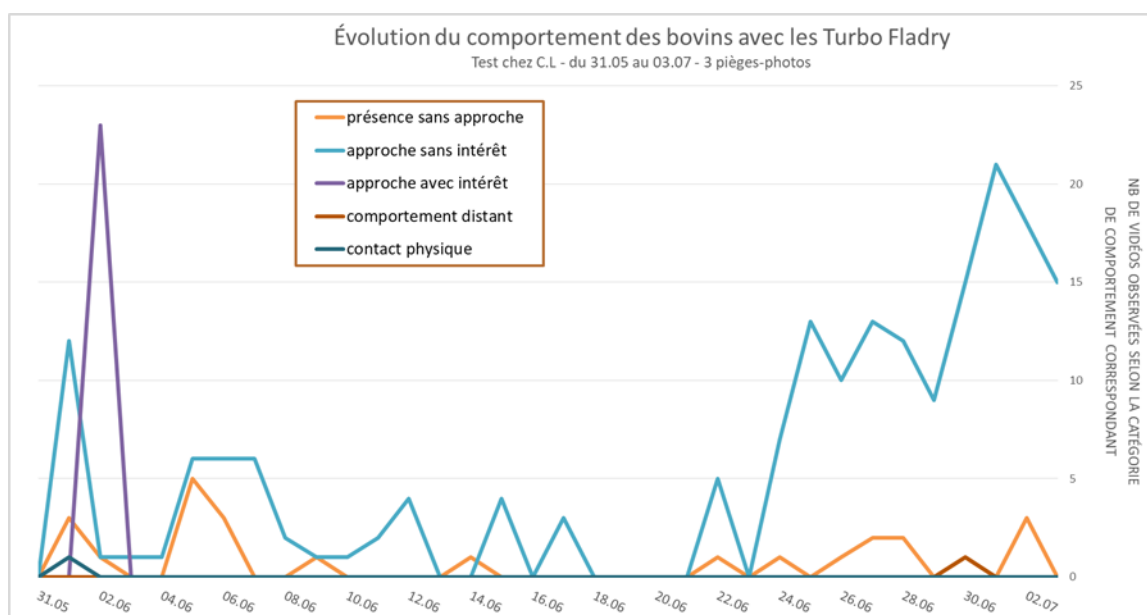


Figure 4 : Évolution du comportement des bovins avec le Turbo Fladry sur une période d'un mois, à Ballaigues.

Présence de la faune sauvage

La faune sauvage a été observée plutôt sur les pièges-photos des pâturages de plaine. Blaireau, renard, chevreuil, sanglier, mustélidés, biche et dague ont été vus sur les pièges-photos. Comme l'illustre la figure 5 ci-dessous, ni le système existant de clôtures ni les Turbo Fladry ne semblent agir comme des barrières pour ces espèces sauvages qui ont été observées à l'intérieur des parcs ainsi que certaines traversant même les clôtures. Aucun loup n'a été vu sur les pièges-photos.

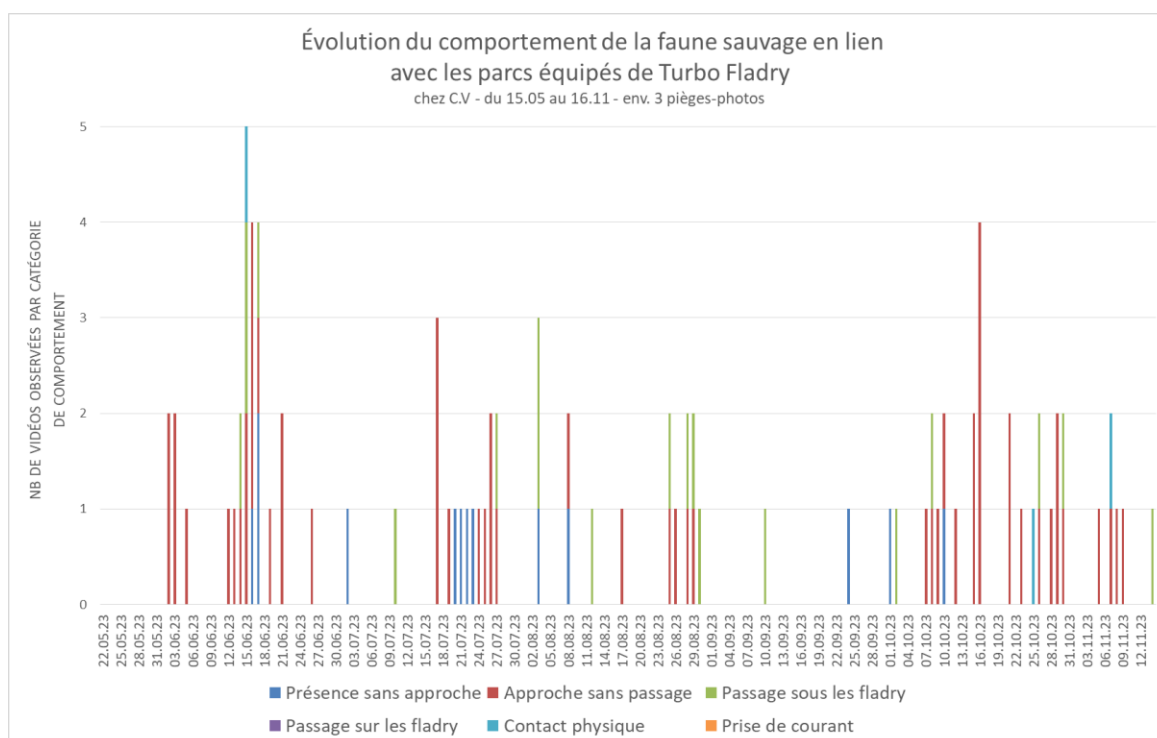


Figure 5 : Évolution du comportement de la faune sauvage face aux parcs équipés de Turbo Fladry.

Pièges-photos

En moyenne 3 pièges-photos ont été installés sur chaque ferme, permettant l'observation ponctuelle du rapport des bovins et de la faune sauvage avec les Turbo Fladry. Bien que les pièges-photos apportent des enregistrements intéressants, il existe des limites à leur utilisation dans ces conditions test (déclenchement tardif, partie intéressante de l'évènement manquée).

Présence des loups à proximité des Turbo Fladry

Aucune attaque de loup n'a eu lieu sur les surfaces équipées de Turbo Fladry. À différentes occasions toutefois, la présence du loup a été confirmée à proximité immédiate des pâturages équipés. Un éleveur participant au test a rapporté une observation extraordinaire : un loup avec du gibier dans la gueule juste derrière son chalet, en journée, à quelques 20 à 30 m des bovins et Turbo Fladry les plus proches. Néanmoins, rien ne peut être affirmé sur l'efficacité de la mesure Turbo Fladry ou sur le comportement du loup en réaction au système des Turbo Fladry. Les cartes aux annexes 2 à 4 situent les prédatons et tentatives d'attaques ayant eu lieu à proximité des exploitations-tests de 2023.

Dimension humaine

La collaboration avec les éleveurs était positive et fonctionnelle jusqu'à la fin de la phase test. Des interviews individuelles ont été menées auprès des 4 éleveurs afin d'avoir leur retour personnel sur le test des Turbo Fladry. Une bonne satisfaction a été exprimée avec une moyenne générale de 8.4/10. Le détail des interviews est disponible à l'annexe 5. Quelques difficultés ont toutefois été observées en termes de communication et de rigueur. Certaines informations ont été communiquées tardivement et les Turbo Fladry en place n'étaient pas toujours correctement électrifiés.

3.2 Résultats du test des Turbo Fladry

Les tests de 2023 ont permis de mettre en évidence différents points de réflexion au niveau de la praticabilité. Globalement, le système des Turbo Fladry est simple à installer. Il doit toutefois être adapté à chaque situation et nécessite ainsi une réflexion et des ajustements au cas par cas. L'entretien des Turbo Fladry ne diffère pas de ce qui doit déjà être fait par les éleveurs. Bien que l'efficacité dans la protection contre les attaques de loup ne soit pas prouvée, aucune exploitation équipée de Turbo Fladry durant cette phase test 2023 n'a subi d'attaque. Ci-dessous, un tableau récapitulatif des différentes situations rencontrées avec les réflexions et ajustements possibles (Tableau 1).

Tableau 1 : Récapitulatif des défis observés durant les tests de Turbo Fladry en 2023 avec des potentiels d'améliorations et des solutions possibles.

	Défis	Potentiels	Solutions
1	Développer un matériau pour les fanions qui résiste à env. 3 saisons entières	préparer un nouveau matériau à tester en 2024 [<i>en cours</i>]	
2	Garantir l'accès pratique et le passage sur les pâturages	installer des poignées pour l'ouverture localisée des parcs	
3	Choisir entre praticabilité et protection	a) choisir la meilleure protection: placer le fil bas à $\pm 45\text{cm}$ b) choisir la meilleure praticabilité pour l'entretien: placer le fil à $>15\text{cm}$ du sol	
4	Garantir l'accès aux bassins avec les Turbo Fladry	adapter l'installation à chaque bassin afin de garantir aux bovins l'accès à l'eau des deux côtés de celui-ci, tout en maintenant la continuité du Turbo Fladry	
5	Éviter l'enroulement des fanions sur la clôture en place	optimiser la hauteur/position des isolateurs éviter les clôtures déjà équipées de fils barbelés	
6	Connaître la durée max. de l'installation garantissant l'efficacité du système	poursuivre la recherche et les tests en 2024	
7	<i>Cas exceptionnel</i> : ingestion des fanions par les veaux	garantir un courant électrique suffisant et continu prévenir l'oubli de l'électricité en déposant des lampes-témoins (vérification visuelle)	
8	Optimiser l'enregistrement des pièges-photos	tester et trouver des modèles plus performants ajuster leur position (limiter le nb de déclenchements, cibler les intérêts)	
9	Garantir le suivi et les échanges nécessaires de manière continue avec les éleveurs	clarifier les éléments importants à signaler et entretenir un carnet de bord	
10	Assurer une électrification rigoureuse	ajuster la maintenance et la vérification selon les conditions du site (enlever les branches tombées, couper l'herbe sous le fil)	



Figure 6 : Exemple d'un ajustement autour des bassins A) L'installation initiale du Turbo Fladry ne permet l'accès au bassin qu'à droite. B) Le Turbo Fladry a été ajusté au bassin et garantit ainsi l'accès des deux côtés (gauche et droite). Photos : R. Lüthi, 2023.

3.3 Test des colliers GPS « Solar Tracker »

Deux troupeaux de génisses laitières ont été équipés avec des colliers en septembre, un dans le canton du Jura (où la présence du loup n'a pas encore été observée) et un dans le canton de Vaud (où la présence du loup est confirmée). Les aspects suivants présentent un intérêt :

Aspects techniques et pratiques

1. Fiabilité/ transmission des data-packages des colliers SolarTracker (CERES)
2. Pose des colliers sur l'animal/ sécurité pour l'animal
3. Utilité pour les éleveurs/bergers dans la gestion de leurs troupeaux

Aspects liés au comportement

4. Activité, alarme de « haute activité » et mouvements quotidiens (jour et nuit)
5. Zones de repos
6. Pour la suite en 2024:
 - influence de la composition du troupeau (race, âge, mâles, femelles) sur les activités/comportements ;
 - observations directes ponctuelles de l'activité (y compris dans d'éventuelles situations de stress) avec une vérification/comparaison des données GPS enregistrées.

3.4 Résultats du test des colliers GPS « Solar Tracker »

Points 1, 2 & 3

Pose des colliers

La pose des colliers sur les animaux et la sécurité des animaux étaient satisfaisantes avec les petits transmetteurs GPS. Pour les Research-Collars – considérablement plus grands et permettant une transmission constante des données – ces colliers sont tombés dans 3 des 4 cas et ne sont pas adaptés pour les jeunes animaux (Figure 7).

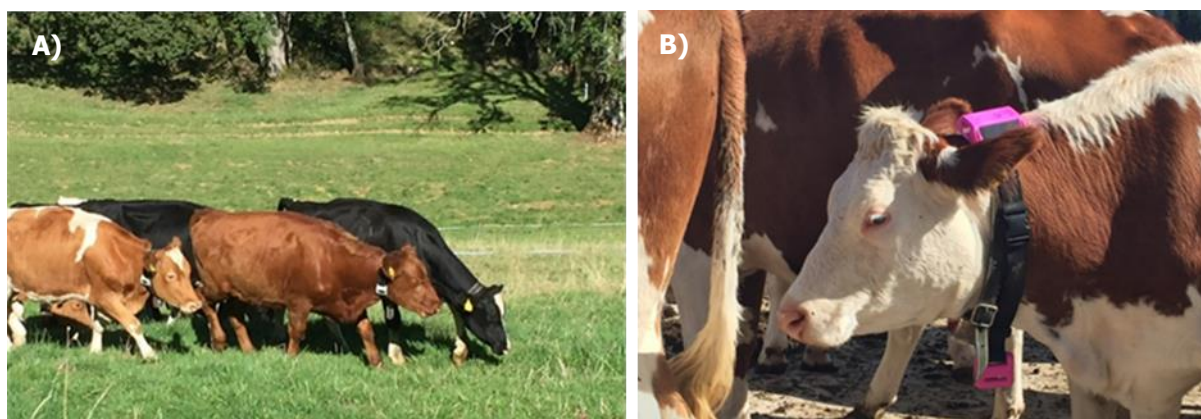


Figure 7 : A) Colliers GPS « Solar Tracker », boîte grise sur le côté du cou. B) « Research-Collars » (modèle rose) sur la nuque de l'animal, avec un contre-poids en bas. Photos : R. Lüthi, 2023.

Chargement des batteries

Avec les « Solar Tracker », le chargement des batteries via les panneaux solaires semblent être délicat et impacter considérablement la transmissions des données.

- **Défis et solutions:** la fiabilité de la transmission des données était en moyenne d'environ 50 à 70%. Avec la diminution du nombre d'heures d'ensoleillement par jour, et le changement soudain à une météo plus nuageuse et pluvieuse autour du 18 octobre, les performances ont encore diminués. Pour optimiser le chargement des batteries, la position du collier sur les bovins devra être améliorée de manière à ce qu'il soit placé directement sur le cou de l'animal.

Utilité pour les éleveurs et les bergers dans la gestion de leurs troupeaux

Lorsque le troupeau est en permanence sur un pâturage limité par des clôtures et dont l'accès est facile, l'utilité pour l'éleveur n'est pas encore définie car il sait où trouver ses animaux. À l'inverse, en situation d'alpage les colliers GPS peuvent tout à fait faciliter le contrôle des animaux et indiquer si toutes les bêtes sont bien présentes dans l'espace prévu.

- **Défis et solutions :** actuellement il manque également une application simple et pratique pour accéder aux données depuis un smartphone et ainsi pouvoir surveiller ± en temps réel l'activité et l'emplacement du troupeau.

Points 4 & 5:

- **Défis et solutions:** peu de choses peuvent être dites actuellement sur les aspects liés au comportement et la cohésion du troupeau, comme seul deux troupeaux ont été équipés, que les tests ont commencé en septembre et que le nombre de colliers par troupeau diffèrent considérablement. Pour la suite, les différents troupeaux devront être équipés du même nombre de colliers GPS et plus d'un troupeau devrait être équipé par région.

Observations intéressantes

Parmi les observations intéressantes entre les données des troupeaux du canton Jura et celui du canton de Vaud :

- Les alarmes de « haute activité » ne doivent clairement pas être considérées comme un indice de présence du loup, mais comme un indicateur d'une activité nettement plus élevée que la moyenne des jours précédents.
- Le pourcentage de jours avec un déclenchement d'alarme était quasi équivalent chez les deux troupeaux avec 84% et 85% (voir figures 8 et 9 ci-après).
- Toutefois, en observant le moment auquel ces alarmes sont déclenchées, le constat est le suivant : dans le Jura, 2-3% des alarmes sont nocturnes, tandis que dans le canton de Vaud, c'est presque 30% des alarmes qui sont déclenchées durant la nuit.
- En prenant un de ces événements de « haute activité » nocturne, 2 alarmes ont été déclenchées le 24.10.2023. Les données du collier transmettent une image montrant un état de repos suivi d'une d'activité très élevée, pour ainsi dire d'un taux allant de 0 à 100, puis revenant brusquement au repos (Figure 10). En termes simple : il semble que le troupeau étudié du canton de Vaud ait une phase de sommeil plus perturbée que le troupeau du canton du Jura.

Sur le graphique ci-dessous (Figure 8), la majorité des alarmes de « haute activité » ont été déclenchées en journée.

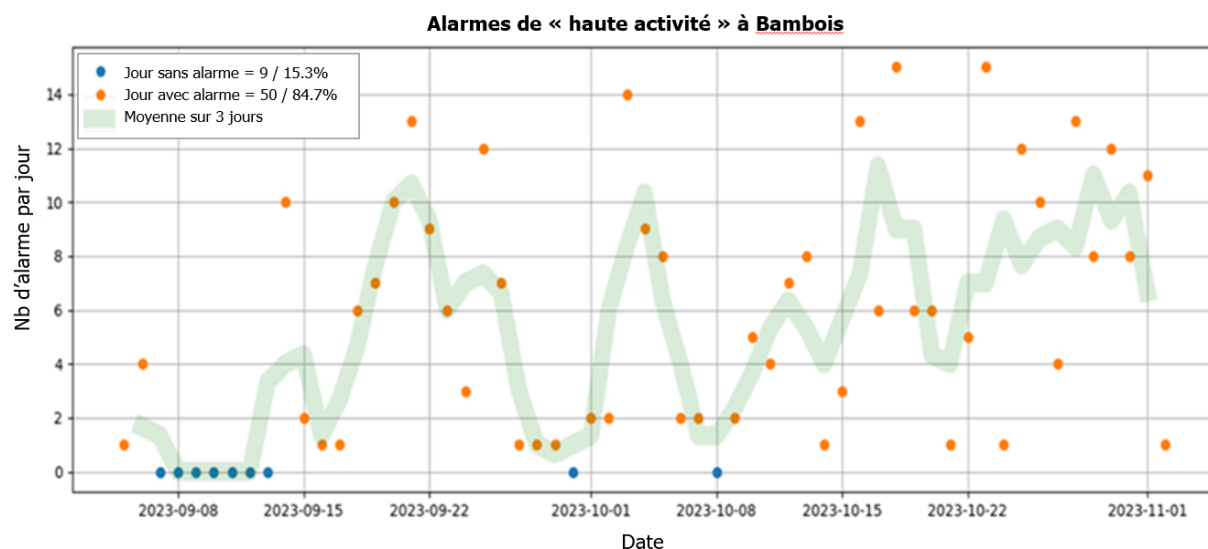


Figure 8 : Pourcentage de jours avec et sans alarme de « haute activité » sur le troupeau étudié à Bambois.

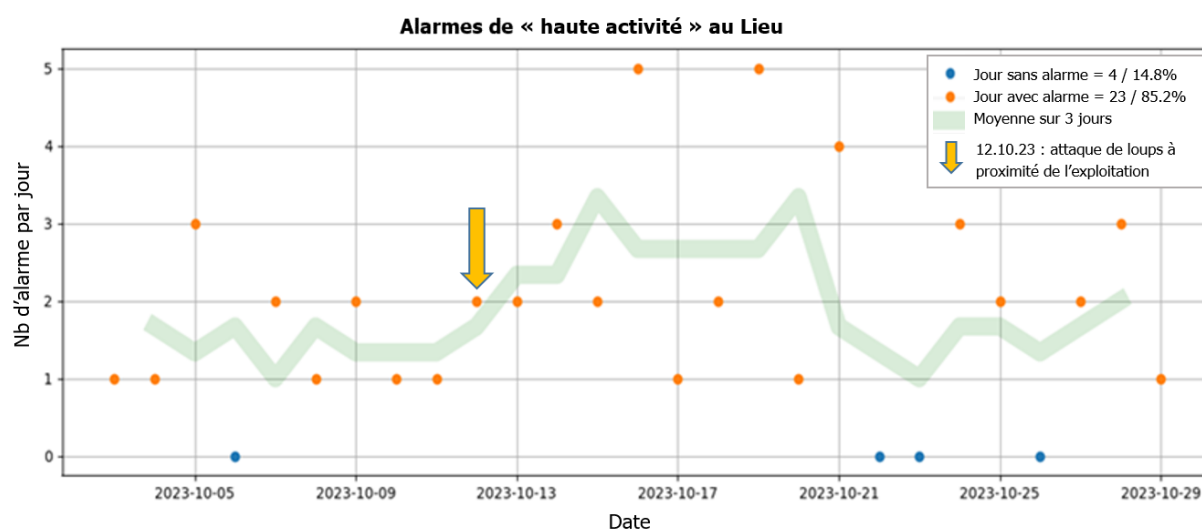


Figure 9 : Pourcentage de jours avec et sans alarme de « haute activité » sur le troupeau étudié au Lieu.

Le graphique ci-dessus (Figure 9) montre que pendant une dizaine de jours, il y eu une augmentation du nombre d'alarmes déclenchées par jour. La flèche jaune indique le jour où une attaque de loup sur un bovin a eu lieu sur une exploitation voisine (12.10.2023). Bien qu'il ne soit pas possible de connaître la raison de ce pic d'activité élevée ni d'affirmer que la présence de loups dans les alentours avait une influence sur l'activité troupeau, cela reste une hypothèse possible. D'où l'intérêt de poursuivre le projet et de peut-être expliquer de tels comportements.

Sur les figures 9 et 10, un schéma d'activité intéressant se distingue lors de l'un de ces événements nocturnes avec des alarmes de « haute activité », déclenchées le 24.10.2023 telle que celle à 01h37. Globalement, les données collectées indiquent que le troupeau du canton de Vaud avait une phase de sommeil plus perturbée entre le 13 et le 24 octobre. Les données brutes de la figure 10 ci-après détaillent qu'à partir d'un état de calme (sommeil) à 1h37, une activité très élevée a été enregistrée – puis quelques minutes après, l'activité est brusquement revenue à un état de repos.

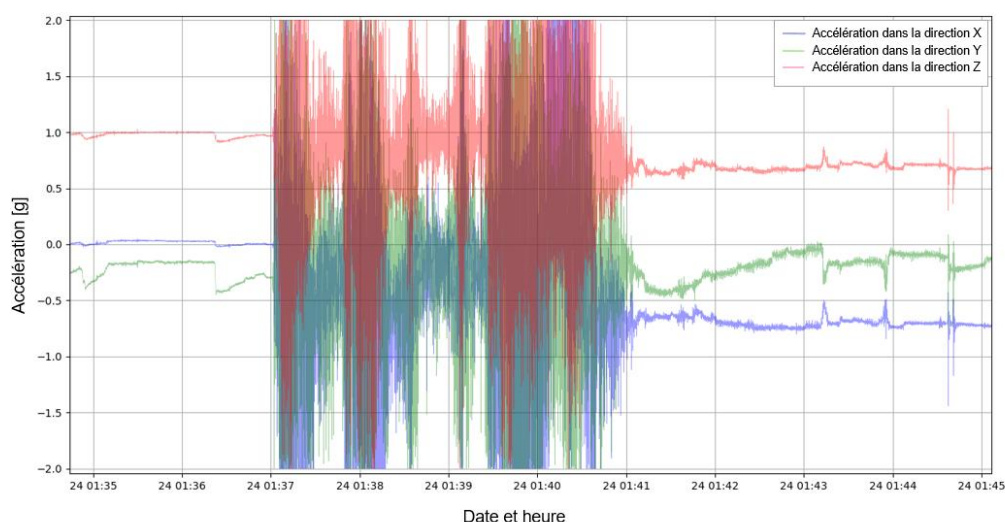


Figure 10 : Exemple du pic d'activité enregistré entre 1h37 et 1h41 avec un Research-Collar, dans la nuit du 24.10.2023

Ci-dessous, les données GPS enregistrées au moment de ces changements d'activité nocturne renvoient la position du bovin et indique que l'animal a atteint par moment une vitesse de plus de 20km/h (points en rouge/orange) (Figure 11).

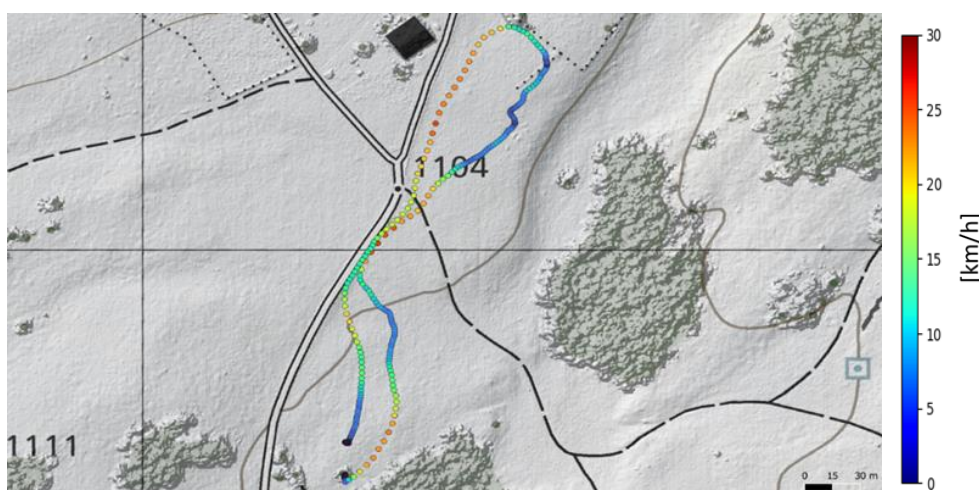


Figure 11 : Les données GPS et l'accéléromètre montrent que l'animal a couru dans le pâturage à 1h37.

4 Perspectives pour 2024

Sur la base de ces expériences menées en 2023, les principales perspectives du volet « solutions pratiques » pour 2024 sont les suivantes :

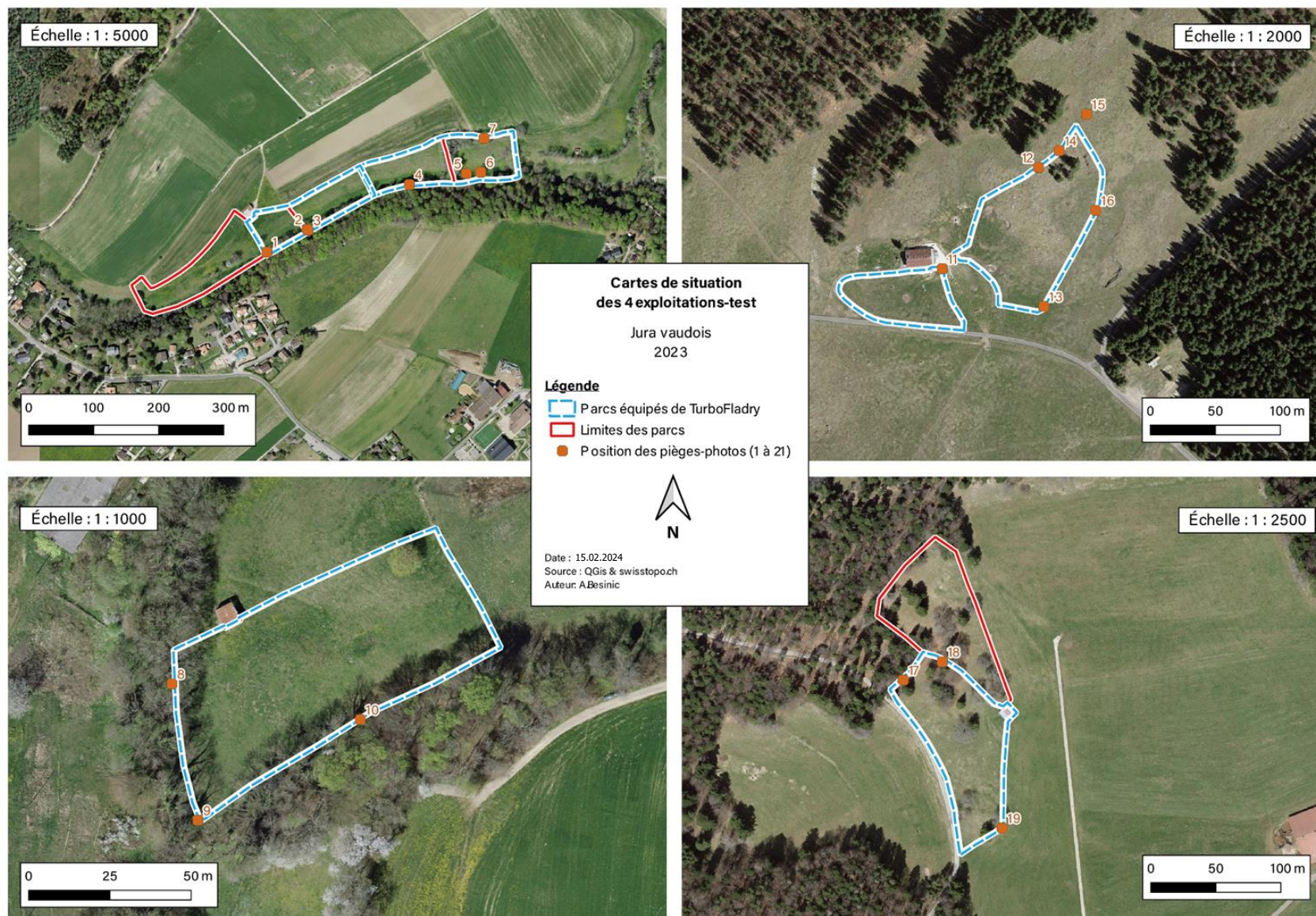
- Un nouveau matériel de Turbo Fladry est en cours de développement pour la saison 2024 et sera testé sur de nouvelles fermes.
- Le collier le plus adapté doit encore être choisi et les tests doivent se poursuivre.
- Les tests avec le matériel pour l'observation nocturne/les caméras thermiques continuent en 2024.
- D'autres mesures d'effarouchement seront également testées.

5 Annexes

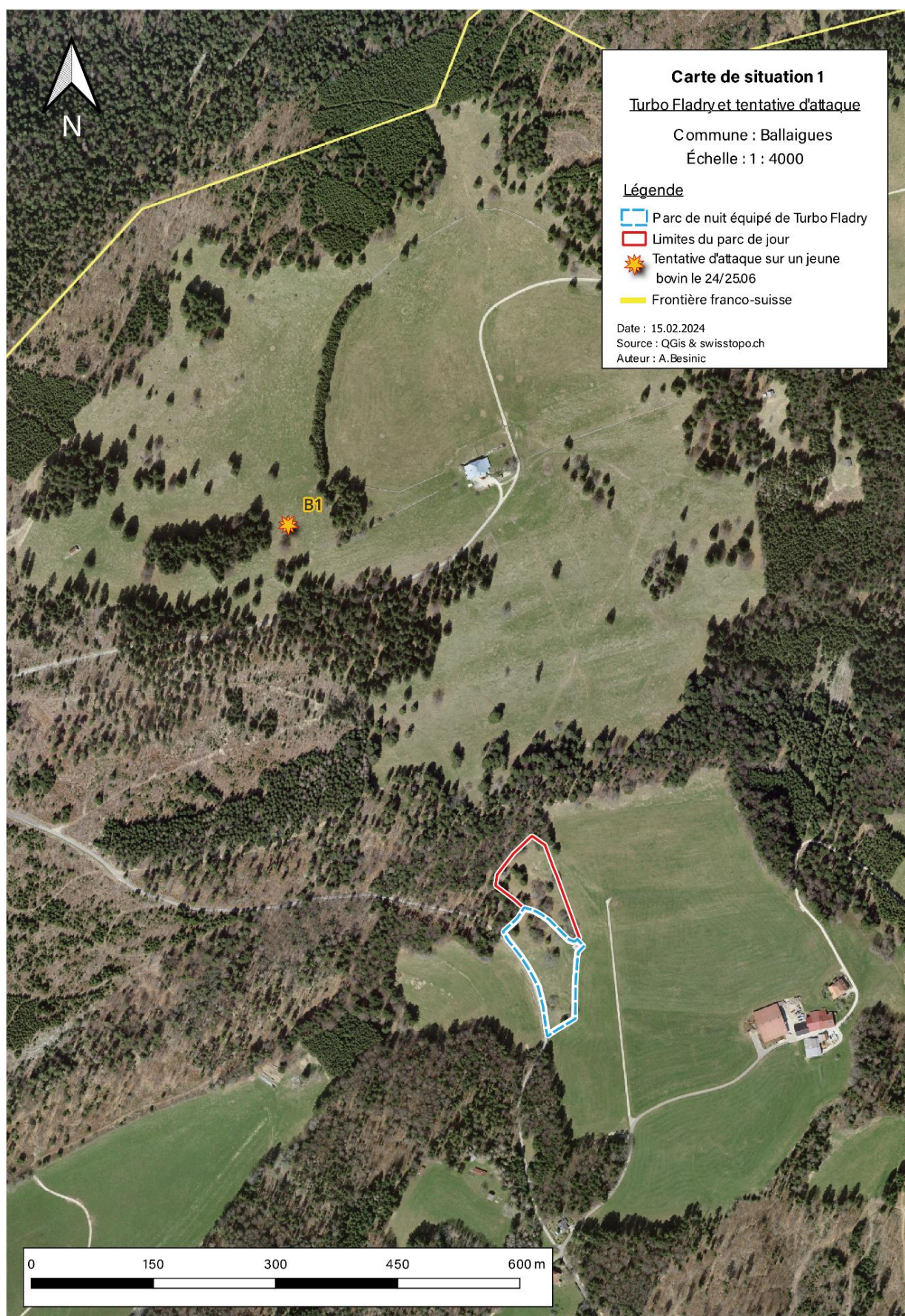
Table des annexes

Annexe 1 : Cartes de situation des 4 exploitations-test.....	16
Annexe 2 : Carte de situation 1 – Turbo Fladry et tentative d’attaque.....	17
Annexe 3 : Carte de situation 2 – Attaques de loup à proximité de parcs équipés de Turbo Fladry.....	18
Annexe 4 : Carte de situation 3 – Attaques de loup à proximité de parcs équipés de Turbo Fladry.....	19
Annexe 5 : Interviews et réponses des éleveurs.....	20

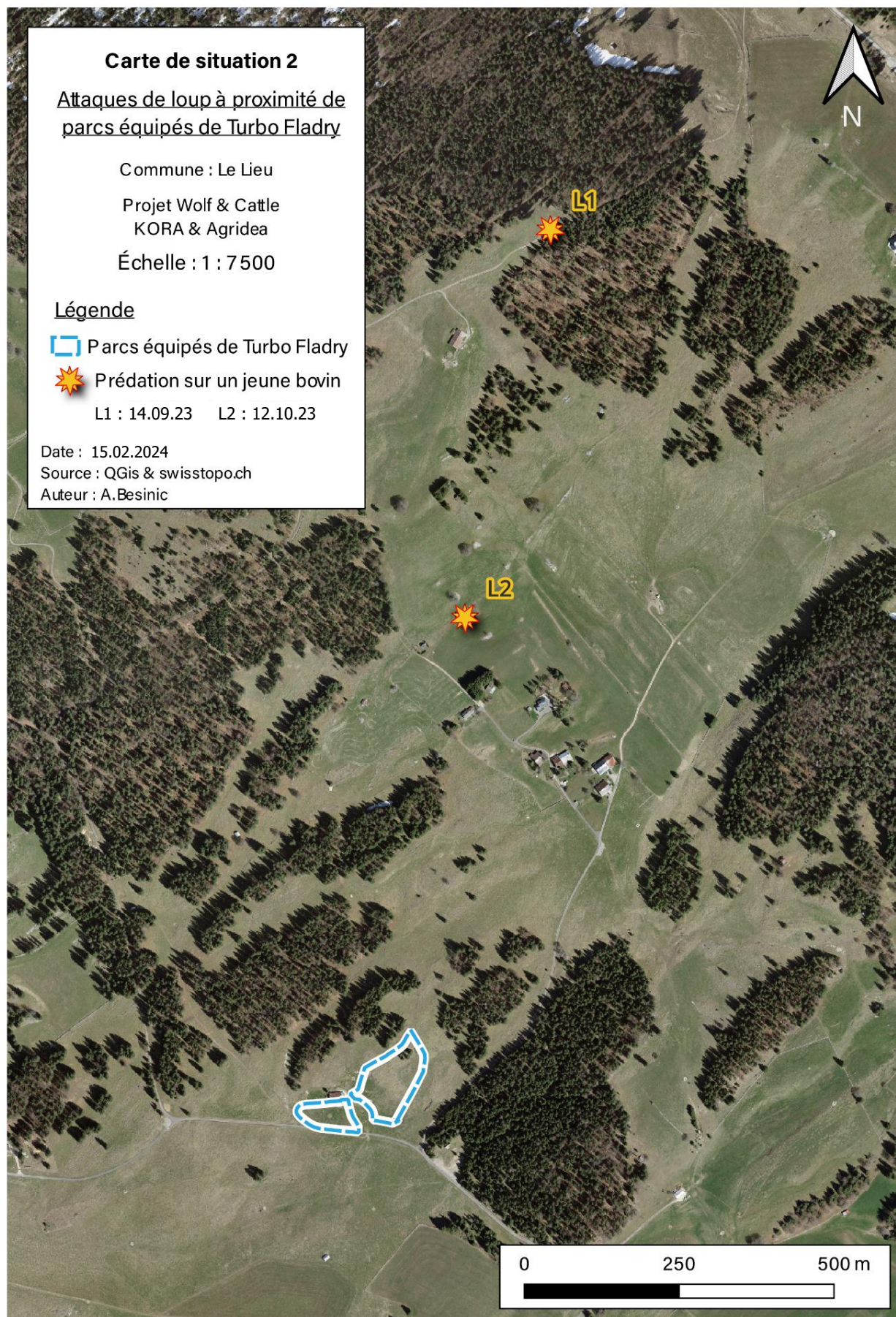
Annexe 1 : Cartes de situation des 4 exploitations-test



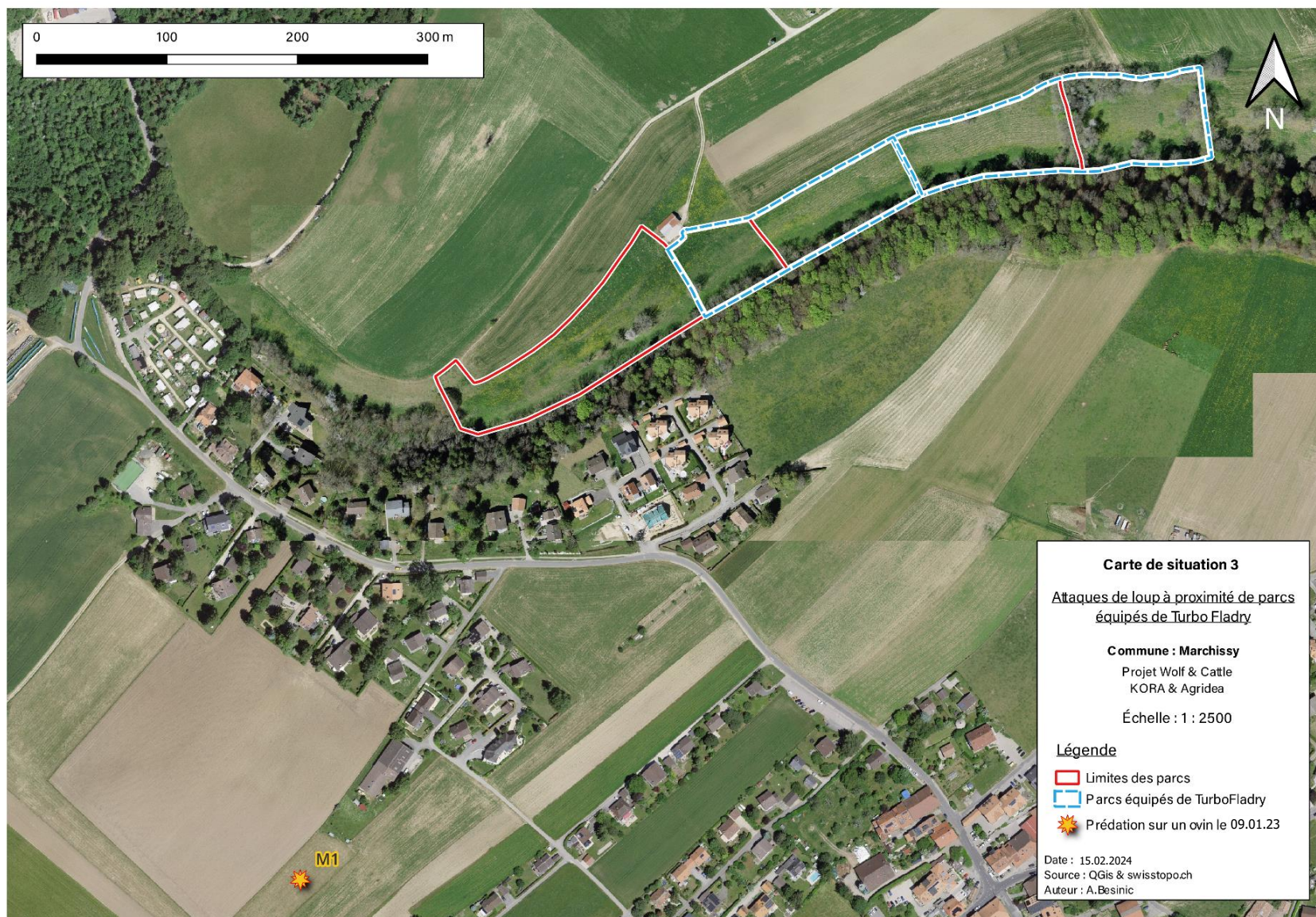
Annexe 2 : Carte de situation 1 – Turbo Fladry et tentative d'attaque



Annexe 3 : Carte de situation 2 – Attaques de loup à proximité de parcs équipés de Turbo Fladry



Annexe 4 : Carte de situation 3 – Attaques de loup à proximité de parcs équipés de Turbo Fladry



Annexe 5 : Interviews et réponses des éleveurs

Projet TurboFladry : retour d'expérience

Questionnaire destiné aux éleveurs qui ont participé à la phase test de 2023

1. Quel retour général aimeriez-vous faire sur cette mesure des TurboFladry?

Éleveur D.R. :

Je trouve que c'est une bonne expérience. En début de saison on voulait faire quelque chose pour la protection des loups et on s'est rendu compte que la barrière à 5 fils c'était compliqué, du fait de la topographie de notre alpage. On était parti sur ça, et ensuite décidé de partir sur les Fladry qui nécessitent moins, sont plus faciles à installer. En installant ça, on s'est dit qu'au moins on fait quelque chose et que s'il y avait une attaque, on n'avait pas rien fait. Au début, les gens ont pris ça à la rigolade, en fin de saison, y'en a beaucoup qui ont dit « je crois que c'est quand même pas mal » parce qu'en voyant tout le temps bouger les fladry, ils ont trouvé intéressant au niveau de la protection. Le regard des promeneurs aussi, beaucoup disent « Ah, tu fais une fête ? », des gens pas du métier, même à la boulangerie « Ah c'est bien ce que tu as mis, je suis sûre ça doit marcher ». Et beaucoup aussi se posent la question « Qu'est-ce que c'est ? Pourquoi on a mis ça ? ».

Éleveur C.N. :

Je ne sais pas si la mesure est utile ou pas. La mesure a un aspect rassurant et en même temps la pratique de monter/démonter le Turbo Fladry, c'est pénible.

Éleveur G.H. :

C'est difficile de faire un retour. Ça aurait été mieux de mettre le Turbo Fladry directement quand les bovins sont allés sur l'herbe. Mais c'était rassurant parce qu'on a fait quelque chose, et à la fois, décevant parce qu'on a rien vu du loup. Les Turbo Fladry sont une solution parmi d'autres.

Éleveur C.L. :

On avait peur du loup, et on n'a pas eu d'attaque, donc on est content. On voit que c'est la première fois que les veaux respectent bien le parc, donc je pense qu'ils voient bien les fils. Parce que sinon, quand on les lâche les premiers jours, ils passent. Et puis y a les voitures dessous (y a pas mal de trucs par là-bas). Et cette année on n'a pas été embêté, alors peut-être qu'on a une bonne équipe aussi, mais pour moi j'ai trouvé que le système marchait.

2. Quels comportements des bovins avez-vous observés au contact de ces Fladry?

➤ *des comportements normaux comme plus particuliers*

Éleveur D.R. :

Ils ont bien respecté la barrière toute la saison. Pour le veau visuellement, c'est un obstacle en plus donc c'est bien. Car souvent les premières sorties se font au chalet, donc ça délimite bien le tour du parc. C'est un point positif. Le point négatif : les fladry mangés par certains individus. À part ça, ils les respectent bien. Mais globalement, pas de peur, c'est très bien. D'ailleurs d'habitude, on met une rubalise tout le long du parc mais l'année prochaine on ne va pas la mettre, il n'y a pas besoin, parce que les fladry délimite bien. Ça bouge et c'est à la bonne hauteur. La rubalise on sait jamais quand il faut l'enlever, le vent la balaye et il faut l'attacher, etc.

Éleveur C.N. :

Ça leur a fait ni chaud ni froid.

Éleveur G.H. :

Rien de particulier.

Éleveur C.L. :

On a beaucoup de courant sur le fil, plus de 12000 V alors je sais qu'un éleveur avait des problèmes, parce qu'ils les mangeaient mais nous on n'a pas eu de problème. Ils s'arrêtaient comme un à fil normal. On voit que ça a été mangé sous le fil un peu moins que d'habitude. Après comme c'est une mesure à court-terme, ils n'ont pas le temps de s'habituer aux fladry et de voir qu'il n'y a pas de courant sur les fanions. La première fois que les génisses ont été mises dans le parc, c'était la première fois qu'elles allaient dehors donc elles ont aussi découverts les fladry depuis le premier jour. Il n'y pas eu de temps d'habitation au parc sans les fladry – elles sont arrivées et c'était déjà comme ça. Et par rapport aux autres années, je trouve qu'il n'y a pas de différence. Les années passées, on a essayé avec la rubalise. Là les animaux en avaient peur, car elle flotte et ça fait du bruit. Alors que là, les fanions ça ne fait pas de bruit. Donc là avec le bétail, je n'ai pas vu de réflexe inquiétant.

3. Quels avantages ou inconvénients avez-vous observés avec ces Fladry?**a. Mise en place, installation****Éleveur D.R. :**

C'est AGRIDEA qui a fait l'installation. Pour les avantages : le fladry marque/délimite bien le parc. Autrement ça ne change pas d'habitude, on n'a pas bouleversé nos habitudes. Il y avait 2 fils (dont 1 avec fladry), donc pas de contraintes supplémentaires. Même s'il faut mettre ça en place, c'est pareil pour leurs fils, il faut aussi les mettre en place au printemps. Mais à l'utilisation, aucune contrainte supplémentaire et c'est ça qui est agréable. Mise à part qu'on a dû planter 1-2 piquets en plus dans les trous. Mais ce n'est pas une contrainte, car les ouvertures sont simples à faire avec des poignées, tout est déjà en place chez nous. Pour l'hiver, on enlève le fil, que ce soit avec des fladry ou pas, ça se déroule bien.

Éleveur C.N. :

Pour l'installation, poser le Turbo Fladry c'est comme pour les autres [fils].

Éleveur G.H. :

Le Turbo Fladry demande une installation adaptée et donc un temps de travail.

Éleveur C.L. :

Comme on a dû isoler le bâtiment, pour aller dans le parc, il faut passer par-dessus (le Turbo Fladry). Et ça on verra l'année prochaine comment on fait, si tout à coup on ne fait pas différemment. Mais sinon le plus gros souci qu'on a eu, c'est qu'on a l'habitude que le courant ne fasse pas le tour du parc parce qu'il y a le barbelé. Et tout à coup, on arrive en bas pour entrer dans le parc cet là on se dit « mince, faut aller éteindre le courant ». Alors on va mettre une poignée l'année prochaine. Mais comme ce n'était pas notre matériel, on ne savait pas que vous alliez les laisser, on ne voulait pas les couper pour couper non plus. Mais vu qu'il va rester chez nous, pour l'année prochaine on va adapter un peu mieux au parc [*avec les poignées et autour du bâtiment*]. Pour l'installation, l'année passée c'était très simple. Ce qui est toujours l'avantage de ces projets où on nous met des civilistes et du personnel : nous pour la mise en place, on a rien fait donc c'était facile. On n'a pas eu de problème sur perte électrique, donc c'était bien mis en place pour moi.

b. Entretien**Éleveur D.R. :**

Désavantage : il faut passer un coup de débroussailleuse qui n'est pas nécessaire sinon sans fladry.

Éleveur C.N. :

Turbo Fladry en plus ou pas, ça ne change rien car il y a déjà le fil en place. On passe de toute façon la débroussailleuse et on enlève les branches.

Éleveur G.H. :

Il faut passer la débroussailleuse régulièrement car le fil est bas, mais c'est pareil qu'avec l'autre fil.

Éleveur C.L. :

[« Vous êtes passés vous-même avec la débroussailleuse à un moment ? »] Non, même pas, c'était les civilistes qui sont venus une fois. Après on a le même problème sur mes deux fils dans un parc. Là si on regarde le parcours des sangliers, on fait exactement le même travail et ça c'est nous qui le faisons. Donc c'est vrai que les fils dès que tu les mets sur le sol, et ben malheureusement, il y a de l'entretien.

c. Rapport avec les bovins

Éleveur D.R. :

« LA » contrainte : ça a été mangé par certains veaux. Le souci, c'est qu'on enlève quelque fois l'électricité pour travailler sur les parcs (parfois 1h) et il faudrait enlever le moins possible l'électricité. Il faudrait alors mettre un interrupteur et couper/séparer les fladry du reste de l'alpage, pour que les fladrys restent alimentées. Même si c'est utile de quand même pouvoir éteindre au besoin. C'est là que le veau malin a vu [*qu'il pouvait toucher les fladry*]. Aussi les oublis arrivent, et ce veau en a justement mangé pendant cette nuit. Une idée serait d'installer des lampes témoins sur le fil, pour visuellement montrer car quand il y a de l'électricité, elle clignote. Ce n'est pas très onéreux.

Éleveur C.N. :

Rien de particulier.

Éleveur G.H. :

Rien de particulier.

Éleveur C.L. :

Comme dit avant : voir point 2.

d. Qualité du matériel

Éleveur D.R. :

C'est [*plus*] la durabilité du produit car celui qui est resté en place 6 mois, il a pris *cher*. Vent et soleil soumettent les fladry à rude épreuve... Entendu qu'en France, il y avait des modèles avec des fanions électrifiés, est-ce que ce serait un avantage ? Et faut aussi trouver l'équilibre économique quand même. Le prix au mètre linéaire est quand même intéressant pour la suite. Mon opinion serait de mettre un fil de protection avec la barrière normale comme on a fait ensuite (posé à l'extérieur), c'est très bien. Concernant la dégradation du matériel, le Turbo Fladry mis au début, dans le grand parc qui sont restés en place tout le long [*sans être mangé*], on voit qu'il était quand même usé à la fin. L'autre Turbo Fladry changé en milieu de saison, il a bien tenu, et on peut bien voir la différence entre les deux, par la durée. Ce n'est pas prévu de rester aussi longtemps à la base dans le projet. Donc c'est quand même intéressant de faire l'expérience sur 6 mois - pour voir l'évolution du matériel.

Éleveur C.N. :

Le matériel se dégrade mais ce serait bien de pouvoir récupérer le fil électrique.

Éleveur G.H. :

C'est du super matériel, avec une bonne durabilité.

Éleveur C.L. :

Personnellement, avec ce fil je ne suis pas fan. La qualité des fladry, nous on n'a pas eu de problème donc je trouve bien. Sur les autres clôtures, on passe tout avec du fil bleu plus épais à sangliers [...], plus grand diamètre, plus tissé, il a plus de fils conducteurs. Parce que je pense qu'à l'usure, ces petits fils blancs comme il y a sur les Turbo Fladry, ça ne tient pas. Ce fil blanc, on a arrêté de l'utiliser il y a déjà quelques années, parce qu'on voyait qu'on avait vite des problèmes conducteurs dès qu'il s'use un peu. Là, il est neuf donc on n'est pas embêté, mais le jour où il faut l'acheter, c'est la question que tu te poses. C'est quand même un investissement et faut que ça tienne sur la durée. Après les fanions, chez nous ils ne se sont pas décousus. Il faut voir avec les années comment ça résiste.

e. Service des civilistes/AGRIDEA

Éleveur D.R. :

Avec les civilistes de cette année, c'était bien fait. Peut-être qu'ici, le point négatif c'est qu'il faut que ce soit propre dessous. D'habitude les veaux mangent sous le fil et peut-être que là un peu moins. Mais ils [les civilistes] ont passé 1 fois en 6 mois. Vu que c'est un parc de nuit, il est pelé. Les gros veaux ne sont pas alimentés ailleurs, pas de foin supplémentaire. Tandis que les autres 20 dans le même parc, même avec du foin, ils mangeaient bien aussi.

Éleveur C.N. :

Bien.

Éleveur G.H. :

Je suis « déçu en bien ». Les civilistes ont fait du bon job et avec une bonne attitude. Ils avaient de l'intérêt et une compréhension des agriculteurs. C'était pas juste des hippies ou des pro-loups.

Éleveur C.L. :

Pour moi ça a été fait bien. Après c'est vrai que ce n'est pas des gens du métier non plus, qui font ça pis tant mieux. Pour moi le travail a été bien fait, pour des gens qui ne sont pas de la profession, je trouve qu'ils se sont bien débrouillés. Je peux vous dire qu'on a souvent des gens qui nous donnent un coup de main pour faire les parcs, et on peut souvent repasser derrière parce qu'ils ne comprennent pas le problème de l'électricité, où les fils sont pas mis dans les isolateurs, sont mis autour de la ferraille. Après on n'est peut-être pas les premiers. En plus, ce n'est pas des parcs dans des conditions faciles où ils ont fait là parce que ça penche quand même pas mal. Je trouve que c'était une bonne équipe.

4. Comment évaluez-vous la praticabilité de cette mesure?

- ex. si vous deviez mettre cela en place par vous-même.

Éleveur D.R. :

Ce n'est pas très gourmand en temps. Si on est équipé, ça prend peut-être 5 min de plus qu'avec un fil normal. C'est très simple à équiper un parc. La mobilité est un avantage. S'il y a des changements de parcs, que les veaux sont déplacés, je pense que c'est une mesure intéressante pour les éleveurs. Chez nous, c'était toujours dans le même parc donc on l'a pas fait. Parce que pour déplacer un parc de protection à 5 fils, salut, c'est pas la même.

Éleveur C.N. :

Ça rajoute du boulet. C'est chronophage pour quelque chose qu'on n'a pas choisi [*la présence du loup*].

Éleveur G.H. :

La hauteur nécessaire au Turbo Fladry ne correspond pas à mes piquets. Par rapport au volume des bobines, ça peut vite faire beaucoup. Si on a des grands parcs, ça fait plus de kilomètres de fil.

Éleveur C.L. :

Je me vois la mettre en place, et si ça marche, je l'espère parce que malheureusement on n'a pas de retour que ça marche pas mais on n'a pas des retours que le loup a été arrêté. Alors si ça marche, c'est une mesure facile à faire par rapport à ce qu'il faut faire avec 4 fils. Là c'est adaptable sur des clôtures qu'on a déjà, sur des piquets en bois. C'est vrai que nous on veut bien les garder l'année prochaine. Après faut voir les résultats à long-terme. Mais ça marche dans d'autres pays alors je me dis pourquoi ça marcherait pas chez nous. Après dans les autres pays aussi, c'est pas des mesures permanentes. C'est des mesures provisoires.

5. Où voyez-vous des possibilités d'amélioration? (matériel, durée d'utilisation, installation)**Éleveur D.R. :**

Ajouter une lampe témoin pour qu'il y ait toujours du jus dessus car le veau qui a mangé le Fladry en aurait pas mangé autant s'il y avait eu moins de coupure. Aussi de partir directement avec 2 fils normaux et le fladry derrière, avec un isolateur à longue tige. Le veau a chopé une mauvaise habitude, s'il ne l'avait pas chopé, le fil aurait duré plus longtemps. Peut-être aussi l'idée de changer chaque année de couleur, car le loup est malin, il faut être plus malin que lui. Dans d'autres pays, ils mettent d'autres couleurs, alors je me disais que ce serait intéressant de faire une rotation de couleurs qui les effraient quand même.

Éleveur C.N. :

Ce serait bien de ne pas enlever et monter le Turbo Fladry à chaque fois. Et d'améliorer la qualité du matériel aussi pour que ça dure plus longtemps.

Éleveur G.H. :

De faire un matériel plus durable. De voir comment il est possible de faire un entretien régulier sous le fil. D'améliorer le système pour qu'il soit compatible sur un alpage de 80ha avec 4 parcs, donc 1 parc à 5 fils pour 20 veaux, et sans parc de nuit.

Éleveur C.L. :

À part ce sur quoi on a déjà échangé, je pense que si on change le fil et qu'on met du fil plus épais, et que le fil et les fanions soient aussi électrifiés. Dans l'idée de le garder tout l'été avec les veaux, en le déplaçant en fonction du déplacement des bovins. Je ne pense pas que ça changerait quelque chose pour le loup mais en tout cas les veaux ne le toucheraient pas.

6. Qu'est-ce qui vous a motivé à participer à ce projet de TurboFladry?**Éleveur D.R. :**

Comme dit au début : les 5 fils c'est une mesure compliquée. On voulait faire quelque chose car on s'est fait manger une génisse en 2022 et on n'était pas tranquille de remettre nos veaux cette saison. On ne veut pas non plus arrêter de monter les veaux au chalet comme certains le font, car *[autour de nous]* y a plus personne qui monte les petits veaux au chalet. Le coût aussi, la subvention pour mettre ça, elle couvre vraiment très peu l'installation de cette clôture à 5 fils. Si j'ai bien compris, ils paient le matériel mais pas l'installation, et il faut tout niveler, parce que le premier fil est à 20 cm et sur notre topographie, tout niveler, c'est ça qui est onéreux. Donc content d'avoir cette mesure des Turbo Fladry, on essaie ! Que ce soit offert c'était une motivation supplémentaire. Après 6 semaines, j'étais même déjà prêt à l'acheter. Au fil du temps, j'ai trouvé que c'était une mesure qui me correspondait bien. Peut-être qu'au début, je ne l'aurais pas achetée. Mais 1 mois après, quand il aurait fallu l'enlever, je l'aurais pas enlevé, je l'aurais achetée pour le garder parce que je trouvais ça sécurisant. Et aussi, ça fonctionne parce que les voisins ne l'ont pas *[la mesure]*. Parce si tout le monde a la même mesure, au même endroit, le loup va finir par s'habituer. Peut-être que si le voisin l'avait aussi, ça ferait pas le même effet. C'est aussi pour ça que je me dis que de changer de couleurs, ce n'est pas une mauvaise idée pour réduire la possibilité de familiarisation. Des couleurs différentes chez différents éleveurs d'une même région/lieu.

Éleveur C.N. :

C'était pour me rassurer par rapport au problème du loup car ici il est vu à proximité. C'était aussi proposé par Proconseil.

Éleveur G.H. :

Entendu parler du projet par ma femme. Je pense que pour les autres agriculteurs, il y a la peur que ça devienne à long-terme une obligation, et que ça engendre un surplus de travail. Moi j'ai un profil de cobaye *[rires]*, plus d'intérêt à tester.

Éleveur C.L. :

Tout simplement, on cherchait une solution. C'est vrai qu'on est dans une zone exposée et qu'au printemps on est les seuls en haut comme on pourrait dire parce qu'il n'y a pas de bétails plus haut. À l'automne aussi, et on est les plus proches des zones à risques. On ne savait pas comment aborder ce problème cette année et à la séance pour le loup, ils ont en parlé et ensuite c'est Henrik Österlof (Proconseil) qui m'a dit qu'ils cherchaient encore du monde et que Riccarda m'a recontacté après. C'est une mesure qui était faite pour les estivages à la base, et nous, on n'est pas en zone d'estivage. Et c'est ce qui me dérange un peu, on est au premier front maintenant, on touche rien pour ces mesures. Nous c'est juste une mesure pour protéger notre bétail. On n'a pas de restitution de l'état de Vaud parce qu'on fait ces mesures vu qu'on est en SAU. C'était une mesure facile à mettre en place surtout, si après il faut mettre des treillis et des FlexiNets c'est beaucoup de travail et d'entretien surtout pour les zones accidentées. C'est un bon compromis. Après c'est ce qui m'épate le plus, les zones où ils ont pas mal d'attaques et ils n'ont pas voulu essayer, c'est malheureux parce que ça coûte rien d'essayer. Et c'est dommage, parce que ça aurait peut-être plus vite montré si ça marchait ou pas. Cette année, c'était gratuit et y avait un soutien technique derrière donc ouais moi je trouve bien.

7. Quel est votre degré de satisfaction après expérience avec ces TurboFladry?

➤ 0 étant nul et 10 étant excellent

Éleveur D.R. :

10, très content. On a réussi notre coup. On arrive en fin de saison. Ça ne nous a pas pris trop de temps à la mise en place et tout, c'est ce qu'il nous fallait. Après, si je me fais bouffer une bête dans 2 ans, je serai moins content. Pour l'instant, à mon avis, ça marche, après y a pas que ça. En 2022, on ramenait déjà tous les veaux au chalet. Ça s'est déjà une mesure importante. On loge au chalet, et on a 2 ânes autour du chalet. C'est global, mais ça sécurise bien le tout.

Éleveur C.N. :

Je ne sais pas car je n'ai pas eu d'attaque. Mais je mettrais 7/10.

Éleveur G.H. :

Sur l'ensemble bien : 7/10. Et en même temps, l'efficacité n'est pas prouvée alors peut-être 5... ?

Éleveur C.L. :

Comme tout s'est bien passé, je serais à 9.5 parce que c'est jamais parfait.

8. Aimerez-vous continuer avec cette mesure l'année prochaine?

⇒ Si non, pour quelle raison?

Éleveur D.R. :

Oui, j'ai déjà dit que je partais pour. Et c'est vrai qu'avant qu'on rechange le fil parce que le veau l'avait mangé, mon épouse a mal dormi quand même. Et bon le voisin s'est fait bouffer un veau, et il nous manquait pas mal de fladry. Elle ne sentait pas les veaux en sécurité. Ça veut quand même dire qu'on y croit vraiment.

Éleveur C.N. :

Oui, pour la tête [*pour avoir la tête tranquille*].

Éleveur G.H. :

Oui mais pas certain de la mettre au même endroit. Il serait nécessaire d'avoir plus d'informations sur les passages de loups et d'installer le Turbo Fladry directement à la première sortie des bovins, en mars-avril. Le problème est quand même plus au printemps et à l'automne, par exemple quand il y a encore de la neige en haut, les loups sont plus bas.

Éleveur C.L. :

Oui, et peut-être qu'on touchera quelque chose.

9. Souhaitez-vous ajouter quelque chose à cela? (autres commentaires, etc.)

Éleveur D.R. :

Non, à part les pièges-photos, je me demande si ça vaut vraiment la peine. Ça fait beaucoup de travail. Je me demande s'ils viennent vraiment aussi près. Même si ce serait intéressant de voir la réaction du loup.

Éleveur C.N. :

Oui, le suivi et la communication avec AGRIDEA étaient bons.

Éleveur G.H. :

Concernant la visibilité au public, ce serait bien d'ajouter un panneau à côté des Turbo Fladry pour montrer que les agriculteurs font quelque chose.

Éleveur C.L. :

Merci beaucoup, c'est toujours bien de faire des essais et quand ça se passe bien, on est content. Merci pour la disponibilité. J'aurais bien aimé avoir des photos de loups mais ça malheureusement, s'il n'y a pas y a pas. Non, mais je trouve c'était une bonne expérience.

6 Bibliographie

KORA. Wolves and Cattle [en ligne]. KORA - Raubtierökologie und Wildtiermanagement. Disponible à l'adresse : <https://www.kora.ch/en/projects/wolf/wolves-and-cattle> [Consulté le 20 juin 2023]

Lance, N. J., Breck, S. W., Sime, C., Callahan, P., & Shivik, J. A. (2010). Biological, technical, and social aspects of applying electrified fladry for livestock protection from wolves (*Canis lupus*). *Wildlife Research*, 37(8), 708. Disponible à l'adresse: <https://doi.org/10.1071/WR10022> [Consulté le 25 avril 2023]

Musiani, M., Mamo, C., Boitani, L., Callaghan, C., Gates, C. C., Mattei, L., Visalberghi, E., Breck, S., & Volpi, G. (2003). Wolf Depredation Trends and the Use of Fladry Barriers to Protect Livestock in Western North America. *Conservation Biology*, 17(6), 1538-1547. Disponible à l'adresse: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00063.x> [Consulté le 25 avril 2023]

Musiani, M., & Visalberghi, E. (2001). Effectiveness of Fladry on Wolves in Captivity. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 29(1), 91-98. Disponible à l'adresse: <https://www.jstor.org/stable/3783985> [Consulté le 25 avril 2023]

Young, J. K., Draper, J., & Breck, S. (2019). Mind the gap : Experimental tests to improve efficacy of fladry for nonlethal management of coyotes. *Wildlife Society Bulletin*, 43(2), 265-271. Disponible à l'adresse: <https://doi.org/10.1002/wsb.970> [Consulté le 25 avril 2023]

Young, J., Miller, E., & Essex, A. (2015). Evaluating Fladry Designs to Improve Utility as a Nonlethal Management Tool to Reduce Livestock Depredation. *Wildlife Society Bulletin*, 39. Disponible à l'adresse: <https://doi.org/10.1002/wsb.531> [Consulté le 25 avril 2023]