



Sommaire

I. Rappel de l'expérience.....	1
II. Diagnostic.....	3
A. Observations du 25 mars.....	4
Observations par quadrats.....	4
Observations du tour de terrain.....	4
B. Observations du 16 avril.....	5
Observations par quadrats.....	5
Observations du tour de terrain.....	5
C. Conclusion.....	5
D. Bilan.....	6
III. Suggestions concernant l'épandage de foin.....	6
A. Période de fauche.....	6
B. Conditions de fauche.....	7
C. Épandage.....	7

I. Rappel de l'expérience

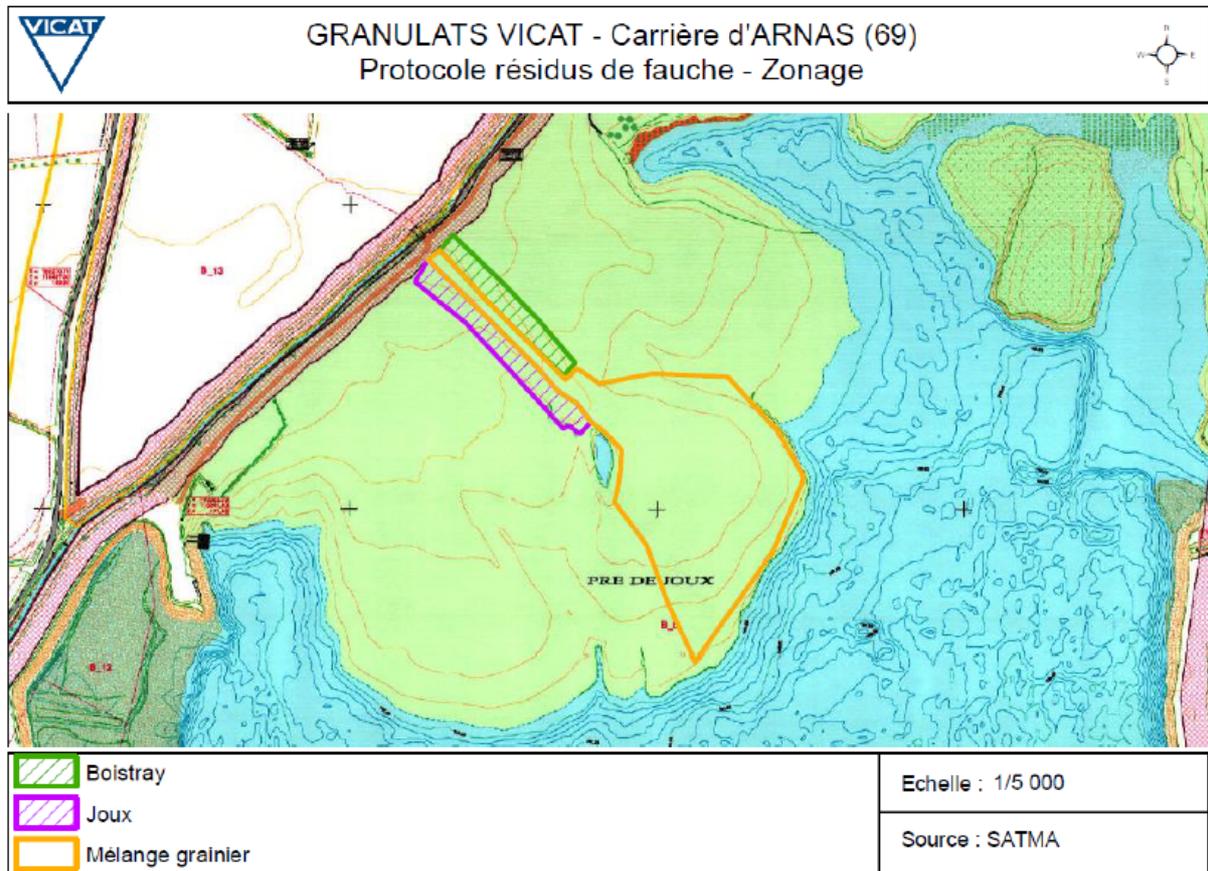
Après exploitation de la carrière, la terre est remplacée par couche de façon à ce que la terre végétale se retrouve en surface. L'objectif est de favoriser une restauration rapide de l'écosystème. Avec pour objectif de stimuler l'installation de la flore régionale, l'entreprise VICAT s'est penchée sur l'intérêt d'un apport de graines. L'expérience mise en place devait permettre d'étudier l'intérêt des apports de graine achetées, ou contenues dans du foin.

Le terrain d'expérimentation a été divisé en 3 zones :

- sur la zone 1, on a épandu, fin septembre 2013, du foin provenant d'une prairie spontanée sur la carrière de Joux. Le foin avait été fauché à la mi-août 2013, et conservé en bottes jusqu'à l'épandage.
- sur la zone 2, un semis devait avoir lieu en automne 2013, mais les conditions météorologiques n'ont pas permis cette opération. Le sol est donc resté à nu tout l'hiver, et le semis a eu lieu le 9 avril 2014 après un travail du sol le même jour sur 10 cm. La machine utilisée était un semoir combiné à herse rotative de 3m de largeur. Le lendemain (10/04/2014), un rouleau a été passé. Le semis a été fait à hauteur de 46kg/ha soit

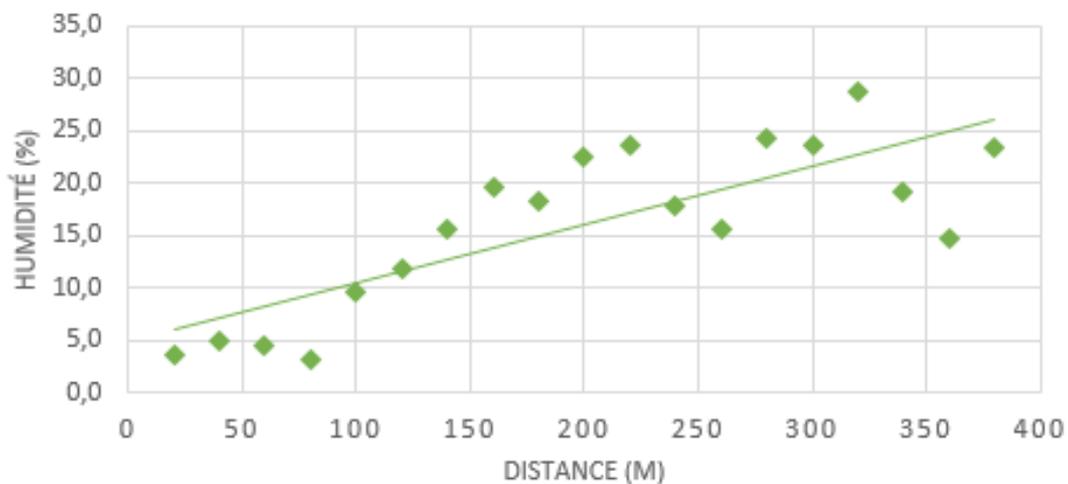
4,6g/m² avec le mélange disponible en annexe.

- zone 3, sur laquelle on a épandu, fin septembre 2013, du foin provenant d'une prairie des marais de Boistray. Le foin avait été fauché fin août 2013 et conservé en bottes jusqu'à l'épandage.



Il est important pour l'interprétation des résultats de limiter autant que possible les différences entre les zones. Les zones 1, 2, et 3, sont disposées en longueur, côte à côte, on peut donc supposer que la constitution du sol ne varie pas. Nous avons mesuré le taux d'humidité à différents endroits, nous observons un gradient croissant d'humidité dans le sens de la pente principale (Nord-Ouest vers Sud-Est).

GRADIENT D'HUMIDITÉ



Hormis les différences de traitement (apport en foin ou graines, qui sont les facteurs de changement qui nous intéressent), il semble que peu de facteurs varient d'une zone à l'autre. Il convient cependant de noter que la topographie est telle que les zones 1 et 3 sont légèrement en pente tandis que la zone 2 est plane. Il faut aussi se souvenir que la zone 2 est restée à nue durant l'hiver.



En bref...

Zone 1 : foin de Joux épandu fin septembre 2013

Zone 2 : semis effectué le 9 avril 2014

Zone 3 : foin de Boistray épandu fin septembre 2013

II. Diagnostic

Les observations du terrain ont été faites de deux façons.

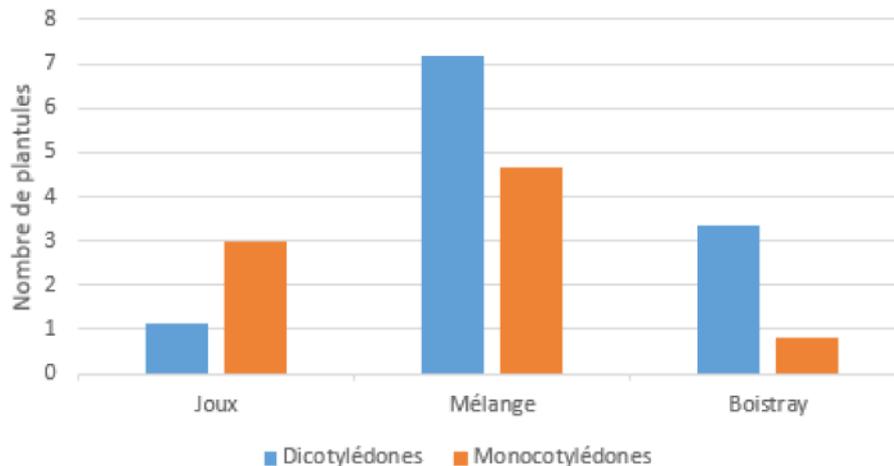
D'abord, nous avons posé aléatoirement 6 **quadrats** sur chaque zone à étudier pour recueillir des résultats chiffrés et précis, et estimer la quantité de germes qui auraient pu venir des graines apportées par le foin. Les résultats sont rapportés sur des histogrammes sous forme de nombre moyen d'individus par quadrat par zone.

Ensuite, nous avons effectué un **tour de terrain** pour passer à une observation plus globale, et pour nous assurer de la pertinence de nos observations par quadrats.

A. Observations du 25 mars

Observations par quadrats

Végétation observée par quadrat au 25 mars 2014



Nous ne trouvons que peu de graines germées sous le foin : la végétation la plus dense correspond à la zone de terrain laissé à nu. Les espèces, encore jeunes, sont difficiles à déterminer, mais on trouve sur les trois zones du rumex, du pissenlit et divers poacées.

Observations du tour de terrain

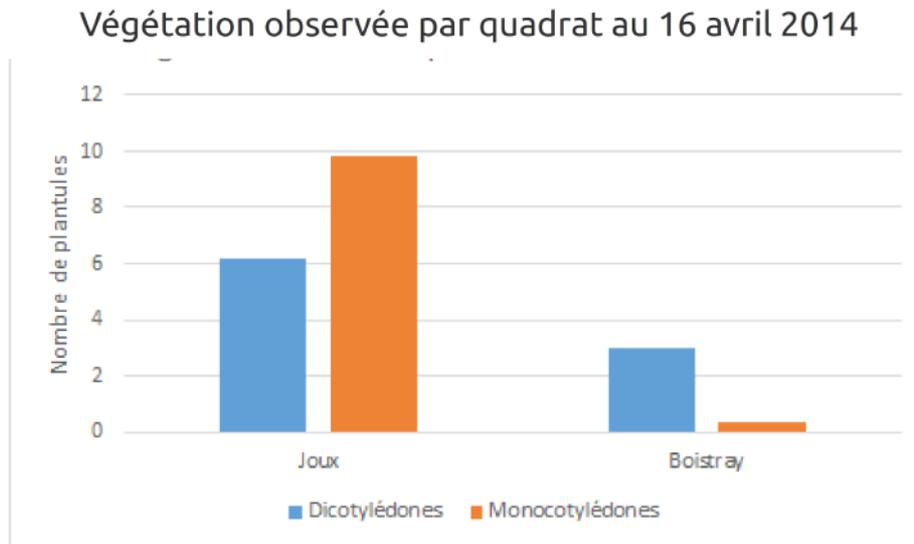
- Zone 1 : le foin de Boistray est constitué de brins grossiers et disposé en une couche qui nous semble épaisse (pouvant atteindre 20 à 30 cm à certains endroits, bien qu'un échantillonnage aléatoire nous donne 7cm). Du rumex a poussé de façon éparses, les plus grands pieds font environ 10-20 cm. Aucun germe n'a été observé sous le foin
- Zone 2 : le terrain n'est pas encore semé et occupé par des plantes rudérales qui semblent les mêmes que celles observées sur les zones avec du foin
- Zone 3 : le foin de Joux est constitué de brins fins et disposé en une couche apparaissant moins épaisse qu'en zone 1 (la mesure des échantillons donne une moyenne de 6 cm, ce qui est finalement très proche de la zone 1). Aucun germe n'a été observé sous le foin.

Nous remarquons que les espèces présentes sur les zones 1 et 3 (avec foin) sont les mêmes que celles sur la zone 2 (à nu, prévue pour le semis) : quelques rumex, pissenlits, poacées... Rien ne nous permet donc de confirmer que le foin ait apporté de nouvelles espèces sur le terrain. Au contraire, on peut supposer que les germes observés proviennent de la banque de graines présentes dans le sol avant même l'épandage de foin.

B. Observations du 16 avril

De même que précédemment, nous étudions 6 quadrats par zone (sauf sur la zone 2 qui venait d'être semée et dont la végétation était donc inexistante), puis effectuons une observation globale avec un tour de terrain.

Observations par quadrats



La végétation a beaucoup mieux poussé sur la zone 3 (foin de Joux) que sur la zone 1 (foin de Boistray). Cette différence nous semble due à l'épaisseur de foin.

Observations du tour de terrain

- Zone 1 : observation de plantes relativement développées (20-30 cm) éparées (recouvrement estimé à 15-20%). Principalement des Rumex. La couche de foin est toujours très épaisse en divers endroits (on trouve facilement des endroits où la couche fait 30 cm d'épaisseur)
- Zone 2 : le terrain a été travaillé et semé une semaine plus tôt, et aucune plante n'a encore germé.
- Zone 3 : Pas de végétation pouvant provenir du foin n'a été observée. Sauf peut-être quelques carex où la couche de foin était très fine, ce qui pourrait confirmer le problème de l'épaisseur de la couche de foin



C. Conclusion

En vue de ces observations, nous avons estimé que le stock grainier apporté par le foin était probablement limité. Nous avons trouvé plusieurs explications pouvant appuyer cette hypothèse. D'abord, la **période de fauche** fin août était trop tardive pour certaines espèces (cf. III.A.). Ainsi, la diversité des graines recueillies dans le foin n'était peut-être pas celle espérée. Ensuite, des graines ont aussi pu être perdues au **moment du séchage** du foin avant que celui-ci ne soit mis en bottes (Bischofberger and Viollier, 2012) (MOSIMANN.E, 2005). Enfin, la densité et l'épaisseur de la **couche de foin épandu** ont sans aucun doute joué un rôle important. D'une part, la couche de foin peut dans certains cas favoriser la germination de certaines plantes grâce à un taux d'humidité et une température élevés. Mais d'autre part, le manque de lumière peut au contraire gêner la germination et constitue de toute façon un obstacle à la levée.

L'apport de foin est aussi un apport de matière organique qui pourrait favoriser le

développement de la flore à moyen terme.

Si la météo est favorable, on peut s'attendre à ce que, bientôt, le semis donne des résultats plus intéressants que le foin. Mais nous ne pourrions pas tirer de conclusion, ne sachant pas si l'écart se situe au niveau d'une différence de stock grainier, à l'épaisseur de foin, ou au moment de l'ensemencement.

D. Bilan

Les différents facteurs d'hétérogénéité mentionnés ne nous permettent pas de conclure sur la meilleure méthode d'ensemencement. Nous appuyant sur nos observations et sur nos recherches bibliographiques, nous avons dressé un tableau de comparaison entre la méthode d'apport de graines par semis et de la méthode d'apport de graines par épandage de foin.

Tableau des avantages et inconvénients de l'ensemencement par mélange de graine et de l'ensemencement par foin.

Graines en mélange		Foin	
Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - contrôle de la densité du semis - contrôle des espèces implantées 	<ul style="list-style-type: none"> - coût relativement élevé - pas d'apport de matière organique - sol à nu durant l'hiver 	<ul style="list-style-type: none"> - apport de matière organique - protection du sol pendant l'hiver - faible coût - apport espéré d'une plus grande et meilleure diversité 	<ul style="list-style-type: none"> - pas de contrôle précis de la quantité de graines apportée - pas de contrôle des espèces implantées

III. Suggestions concernant l'épandage de foin

Nous avons confronté les biais suspectés de l'expérience d'un côté et nos recherches bibliographiques de l'autre côté afin de proposer des pistes d'amélioration de la méthode d'apport de graines par le foin.

A. Période de fauche

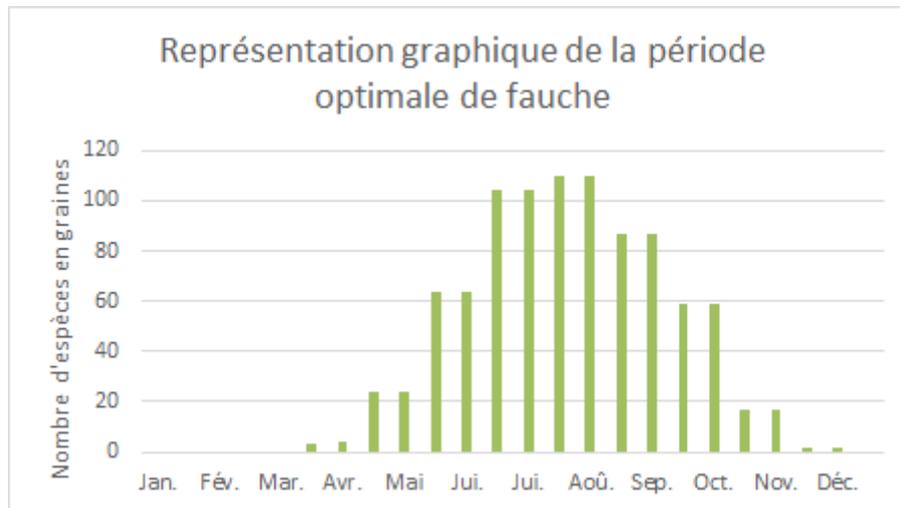


Toutes les espèces n'arrivant pas à maturité à la même période, il est possible de cibler des espèces particulières, ou bien de choisir la période où le plus grand nombre d'espèces sont en graines.

Afin de déterminer quelle serait la période de fauche optimale au niveau biodiversité, nous avons étudié la liste du CEN qui recense les espèces régionales caractéristiques du Val de Saône, enrichie d'espèces patrimoniales. Nous avons cherché la période de floraison de chaque espèce sur la base de données Tela-botanica, puis décalé les dates de 15 jours afin d'obtenir la période où les espèces seraient en graines. Nous

pouvons ainsi facilement repérer quelles sont les quinzaines de jours où le plus de plantes sont en graines.

Les résultats de nos recherches nous ont donc permis de construire l'histogramme suivant.



Chaque bar représente le nombre d'espèces en graine sur la quinzaine de jours. La période optimale se situerait donc entre la seconde moitié de juillet et la première moitié d'août.

B. Conditions de fauche

Selon nos études sur le sujet, il est recommandé de faucher le foin dans la matinée : avec la rosée, les graines collent à l'herbe, elles ne se perdent pas en tombant. Ensuite, il faudrait répandre le foin en vert sur le terrain à ensemer aussi vite que possible afin de s'assurer que les graines tombent bien à l'endroit souhaité, et pas avant. (Bischofberger and Viollier, 2012) (MOSIMANN.E, 2005)

C. Épandage

Les plantes auront besoin de lumière, la couche de foin ne doit pas être trop importante. Si, lors du séchage, la couche de foin semble être trop épaisse ou dense, il pourrait être utile de passer une faneuse ou un outil à main pour aérer la couche de foin et stimuler la chute des graines sur le sol.

L'épaisseur optimale pourrait être déterminée par des expériences, mais nous pensons qu'une épaisseur d'environ 5 cm de foin vert constituerait un apport en graines satisfaisant sans bloquer la lumière au point d'empêcher la pousse.