

Comment choisir les espèces pour un enherbement optimal



Nicolas Delabays

Comparaison de six mélanges pour l'enherbement viticole dans l'arc lémanique

Nicolas DELABAYS¹, Gaël PÉTREMAND¹ et Dominique FLEURY²

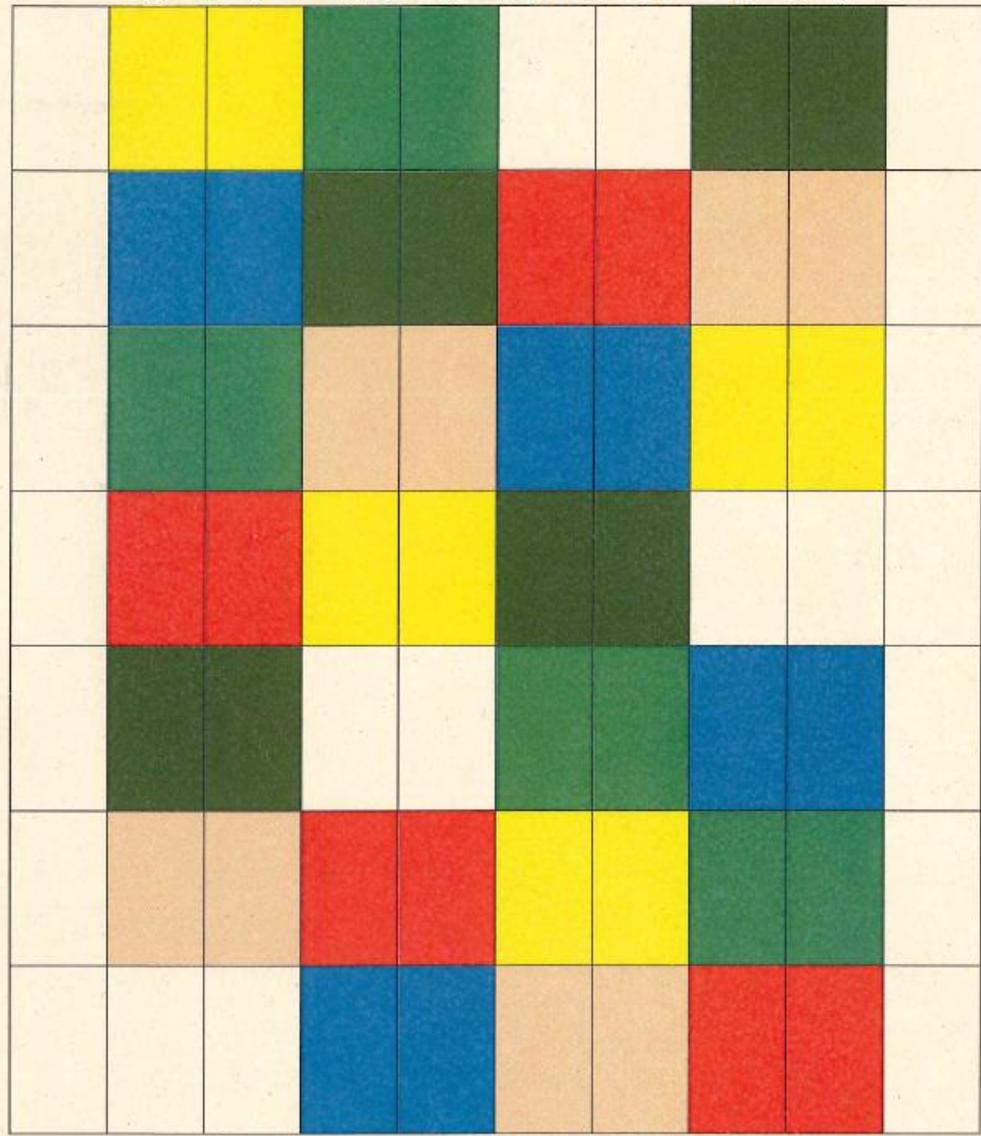
¹hepia, HES-SO/Genève, 1254 Jussy

²Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGNA), 1228 Plan-les-Ouates

Renseignements: Nicolas Delabays, e-mail: nicolas.delabays@hesge.ch, tél. +41 22 546 67 59, www.hepia.hesge.ch



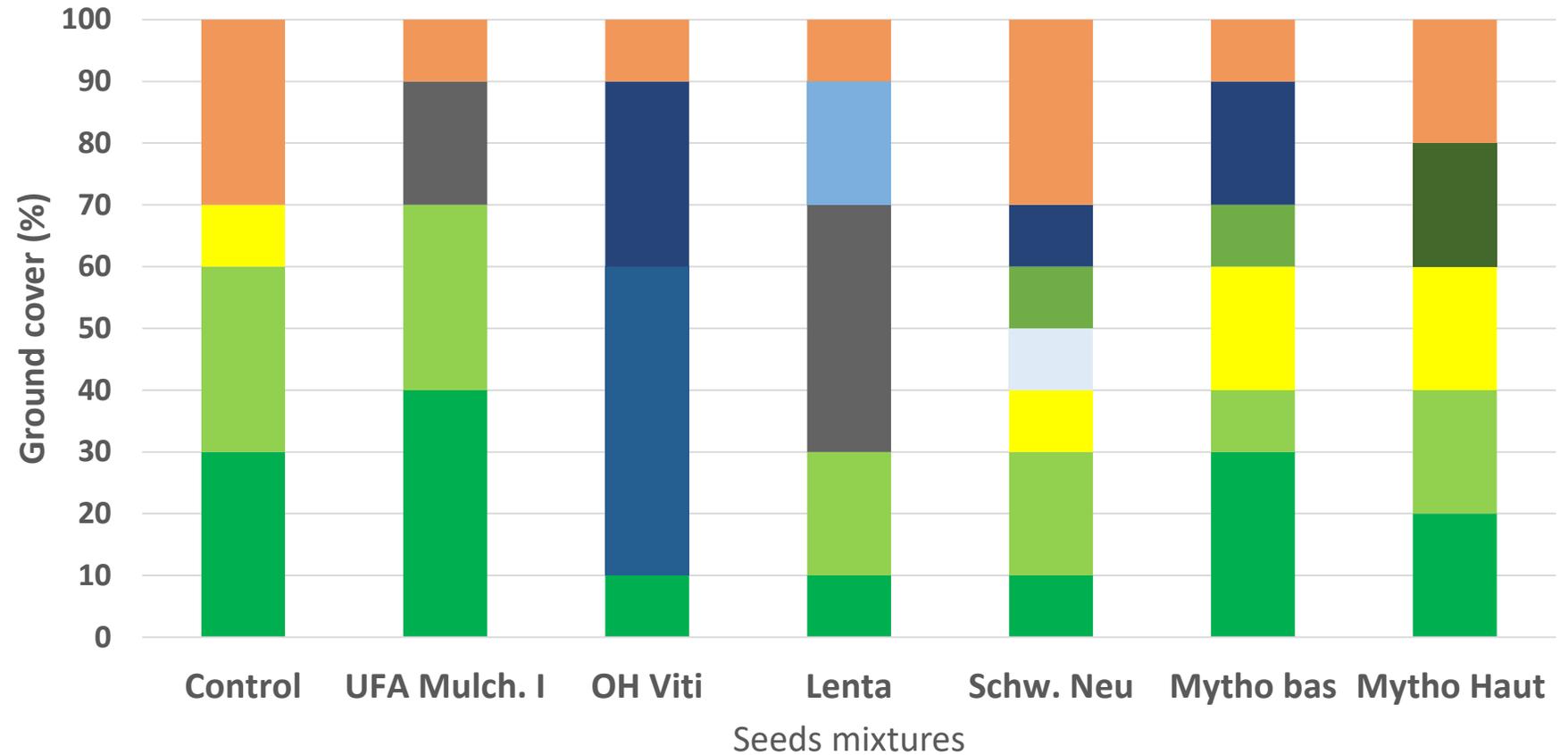
F A I B R A II B F A III B R A IV B F



Seeds mixtures trial

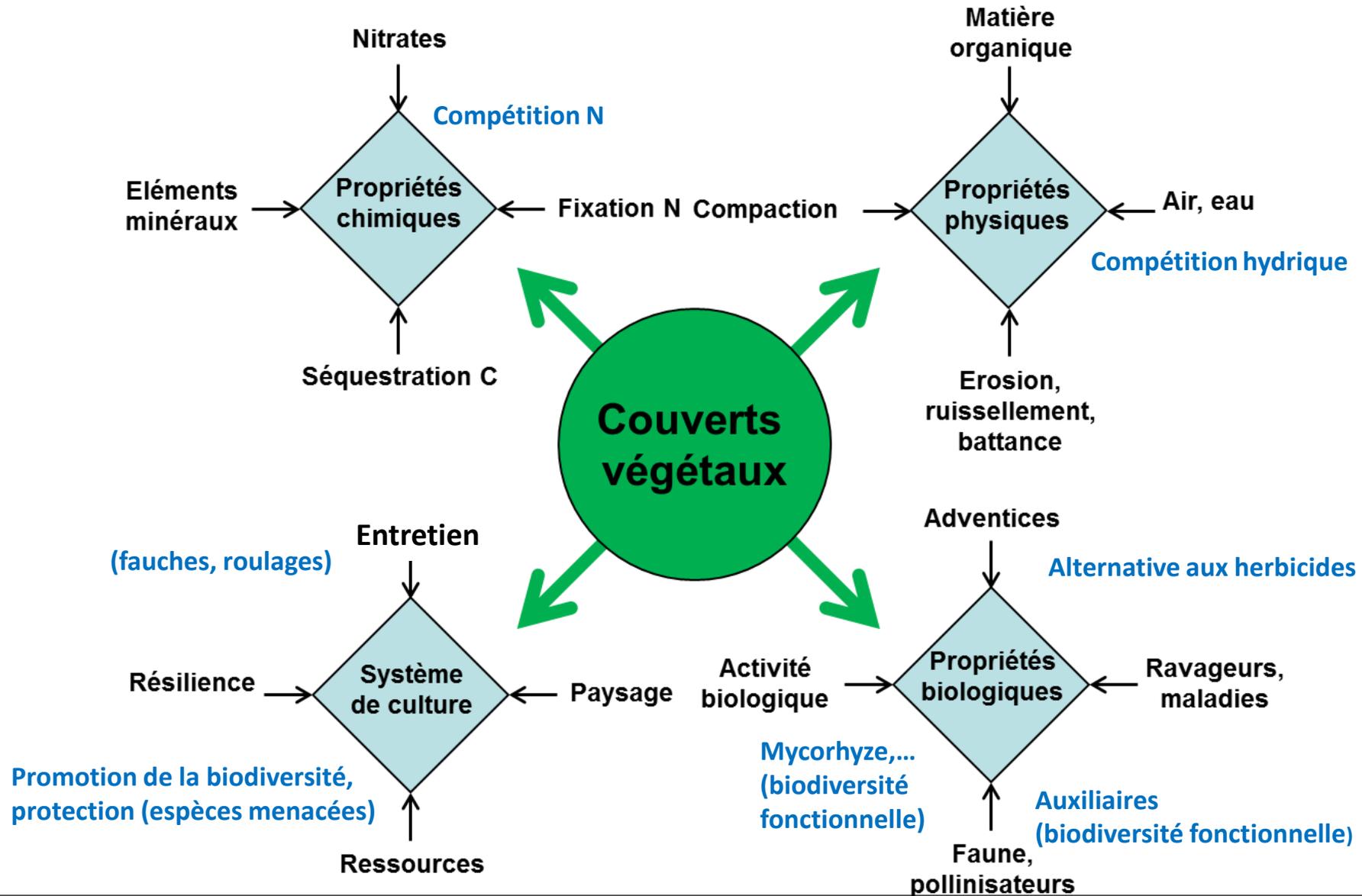
Sowing: 25.08.2011

Cover evaluation:
13.07.2019



- Lolium perenne*
- Lotus corniculatus*
- Sanguisorba minor*
- Trifolium repens*
- Achillea millefolium*
- Medicago sativa*
- Taraxacum officinale*
- Gallium molugo*
- Plantago lanceolata*
- Poa pratensis*
- Festuca rubra*
- Autres

Services agronomiques et écosystémiques des couverts végétaux en arboriculture



	Avantages	Défauts possibles
Sol	Réduction de l'érosion	Développement d'un feutrage en surface
	Amélioration structurale	
	Matière organique	
	Activité biologique (fertilité)	
Entretien		Coupes (régime)
		Glissade (pente)
		Pérennité (maintien du couvert)
Culture	Maîtrise de la vigueur	Dégâts de gel
		Compétition hydro-azotée
Phytosanitaire	Promotion de la biodiversité fonctionnelle	Maladies (microclimat)
		Epidémiologie (hôte vecteurs et maladies) Hôtes de ravageurs
Environnement	Réduction de l'usage des herbicides	Développement de plantes envahissantes
	Réduction du ruissellement	
	Promotion de la biodiversité	
	Conservation d'espèces	
	Fixation du carbone	

Annexe 2 :

**Evaluation agronomique et environnementale
-biodiversité fonctionnelle et conservation –
d'espèces destinées à l'enherbement des cultures
spéciales pérennes lémaniques**

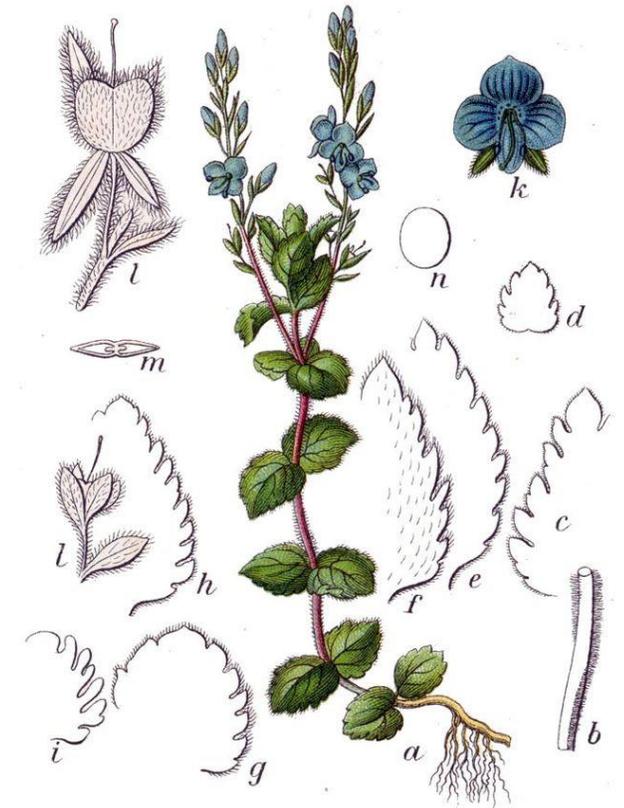
espèces	Critères agronomiques		Biodiversité fonctionnelle	Enjeu de protection	Remarques (slr : potentiel pour une utilisation sur le rang de culture)
	Pérennité	vigueur			
Espèces du mélange pilote					
<i>Achillea millefolium</i>	+++	++	+++		
<i>Agrostis capillaris</i>	++	+++	+		
<i>Bellis perennis</i>	++	+++	++		
<i>Bromus tectorum</i>	+	++	+++		
<i>Lotus corniculatus</i>	+++	++	+++	(+++)	L. maritimus (GE)
<i>Medicago lupulina</i>	++	++	+++		slr
<i>Mentha arvensis</i>	+	++	++		
<i>Origanum vulgare</i>	++	+++	++		
<i>Pimpinella saxifraga</i>	++	++	+++		
<i>Poa compressa</i>	+	++	++		
<i>Potentilla. verna</i>	++	+++	+++		slr
<i>Prunella vulgaris</i>	+++	++	+++		slr
<i>Sanguisorba minor</i>	+++	+	++		
<i>Thymus pulgioides</i>	+	+++	+++		
<i>V. chamaedrys</i>	+++	+++	+		slr
Espèces complémentaires proposées					
<i>Althea hirsuta</i>	+	+	+++	+++	
<i>Anth. vulneraria</i>	+	++	+++	(++)	ss carpatica (GE)
<i>Calendula arvensis</i>	+	++	+++	+++	
<i>Geaga vilosa</i>	+	++	+++	+++	
<i>Fragaria viridis</i>	++	++	++	+++	slr
<i>Medicago falcata</i>	+	++	+++	+++	Protection (GE)
<i>Medicago minima</i>	+	+++	+++	+++	slr
<i>Ononis natrux</i>	+	++	+++	+++	Protection (GE)
<i>T. chamaedrys</i>	+++	+++	++	++	slr
<i>T. montanum</i>	+	+++	++	+++	Protection (GE)
<i>Thymus praecox</i>	+	+++	+++	++++	
<i>Trifolium dubium</i>	+	++			
<i>Trifolium pratensis</i>	+	++			

MCS1

	Avantages	Défauts possibles
Sol	Réduction de l'érosion	Développement d'un feutrage en surface
	Amélioration structurale	
	Matière organique	
	Activité biologique (fertilité)	
Entretien		Coupes (regime de)
		Glissade (pente)
		Pérennité (maintien du couvert)
Vigne	Maîtrise de la vigueur	Dégâts de gel
		Compétition hydro-azotée (qualité de la vendange et du vin)
Phytosanitaire	Promotion de la biodiversité fonctionnelle	Maladies (microclimat zone grappes)
		Epidémiologie (hôte vecteurs et maladies) Hôtes de ravageurs
Environnement	Reduction de l'usage des herbicides	Développement de plantes envahissantes
	Reduction du ruissellement	
	Promotion de la biodiversité	
	Conservation d'espèces	
	Fixation du carbone	

Composition du mélange pilote genevois pour les réseaux agro-écologiques (MCS1)

Nom latin	Nom français
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis capillaire
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette
<i>Bromus tectorum</i>	Brome des toits
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline
<i>Origanum vulgare</i>	Origan vulgaire
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Boucage saxifrage
<i>Poa compressa</i>	Pâturin compressé
<i>Potentilla neumanniana</i>	Potentille du printemps
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune
<i>Sanguisorba minor</i>	Petite sanguisorbe
<i>Thymus pulgioides</i>	Thym faux pouliot
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne



Veronica chamaedrys

Annexe 3. Synthèse des relevés de végétation réalisés en 2017 et 2018.

Tableau récapitulatif

No	Semis	Mélange	Nombre de relevés		Nombre d'espèces				Dominantes* : % maximal de couverture (Londo)	
					Semées		Spontanées		En rouge, espèces semées	
			2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
1	11.16	MCS1	4	6	9	10	34	41	<i>Achillea millefolium</i> (60) <i>Veronica persica</i> (30) <i>Polygonum aviculare</i> (20) <i>Medicago lupulina</i> (10) <i>Prunella vulgaris</i> (10) <i>Sanguisorba minor</i> (10)	<i>Achillea millefolium</i> (50) <i>Bromus tectorum</i> (40) <i>Trifolium repens</i> (30) <i>Clinopodium vulgare</i> (10) <i>Picris hieracioides</i> (10) <i>Plantago lanceolata</i> (10) <i>Sanguisorba minor</i> (10)
2	11.16	MCS1	4	4	5	10	26	32	<i>Polygonum aviculare</i> (20) <i>Medicago lupulina</i> (20) <i>Trifolium repens</i> (20) <i>Sanguisorba minor</i> (10)	<i>Trifolium repens</i> (30) <i>Achillea millefolium</i> (20) <i>Bromus tectorum</i> (20) <i>Crepis setosa</i> (10) <i>Medicago lupulina</i> (10) <i>Plantago lanceolata</i> (10)
4	11.16	MCS1	4	5	11	10	22	26	<i>Convolvulus arvensis</i> (30) <i>Polygonum aviculare</i> (30) <i>Achillea millefolium</i> (10)	<i>Achillea millefolium</i> (30) <i>Trifolium repens</i> (20) <i>Sanguisorba minor</i> (10)
6	04.17	MCS1	3	4	4	8	26	28	<i>Echinochloa crus-galli</i> (90)	<i>Achillea millefolium</i> (40) <i>Lolium perenne</i> (20) <i>Plantago major</i> (20) <i>Trifolium repens</i> (20) <i>Erigeron annuus</i> (10)

Par espèce, nombre d'occurrences, en 2018, sur les 18 parcellesensemencées avec les mélanges complet (MCS1 et MCS2) jusqu'à fin 2017.

Espèces	Nombre d'occurrences, sur 18 parcelles
<i>Bromus tectorum</i>	18
<i>Achillea millefolium</i>	17
<i>Lotus corniculatus</i>	11
<i>Medicago lupulina</i>	11
<i>Prunella vulgaris</i>	11
<i>Sanguisorba minor</i>	11
<i>Bellis perennis</i>	9
<i>Poa compressa</i>	6
<i>Origanum vulgare</i>	4
<i>Agrostis capillaris</i>	3
<i>Thymus pulegioides</i>	3
<i>Veronica chamaedrys</i>	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1
<i>Potentilla neumanniana</i>	1



Suivi réseau MCS1 (2017-2019): premières observations générales

- Confirmation d'espèces intéressantes
- Elimination d'espèces
- Réduction du nombre de fauches (vs mélanges standards)
- Qualité I toujours assurée
- Qualité II atteinte sur des parcelles anciennes
- Semis d'automne préférable
- Effet parcelle reste important: adaptation
- Proportion reste à optimiser (essais en cours)

	Avantages	Défauts possibles
Sol	Réduction de l'érosion	Développement d'un feutrage en surface
	Amélioration structurale	
	Matière organique	
	Activité biologique (fertilité)	
Entretien		Coupes (regime de)
		Glissade (pente)
		Pérennité (maintien du couvert)
Vigne	Maîtrise de la vigueur	Dégâts de gel
		Compétition hydro-azotée (qualité de la vendange et du vin)
Plant protection	Promotion de la biodiversité fonctionnelle	Maladies (microclimat zone grappes)
		Epidémiologie (hôte vecteurs et maladies) Hôtes de ravageurs
Environment	Reduction de l'usage des herbicides	Developpement de plantes envahissantes
	Reduction du ruissellement	
	Promotion de la biodiversité	
	Conservation d'espèces	
	Fixation du carbone	

Composition du mélange vaudois CCCS (MCS5)

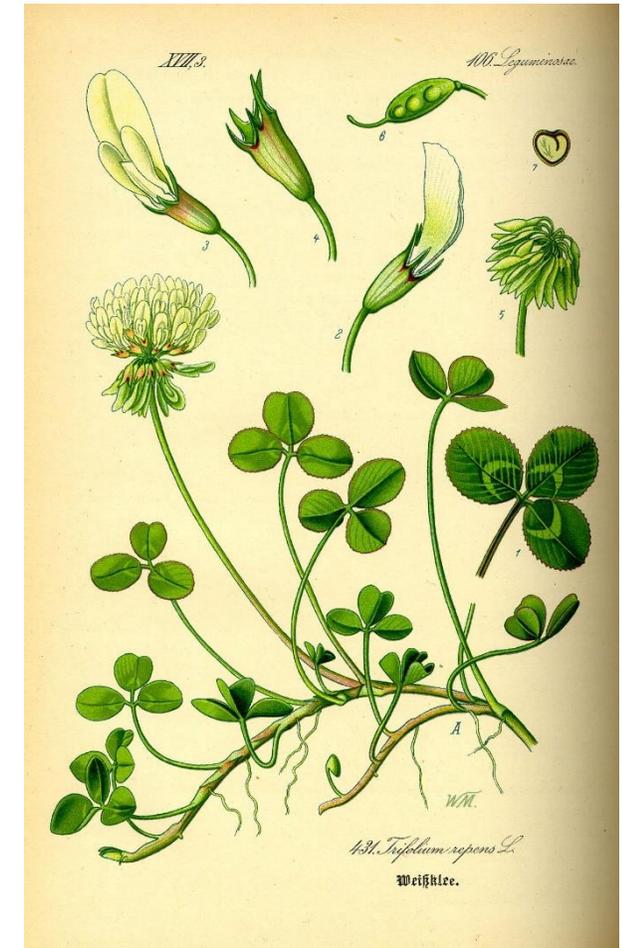
Nom latin	Nom français
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline
<i>Poa compressa</i>	Pâturin compressé
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant



Lotus corniculatus



Poa compressa, 571.



431. *Trifolium repens* L.

Weißblee.



Marcelin (VD): April 2019

Sowing: september 2018

Left : OH Viti

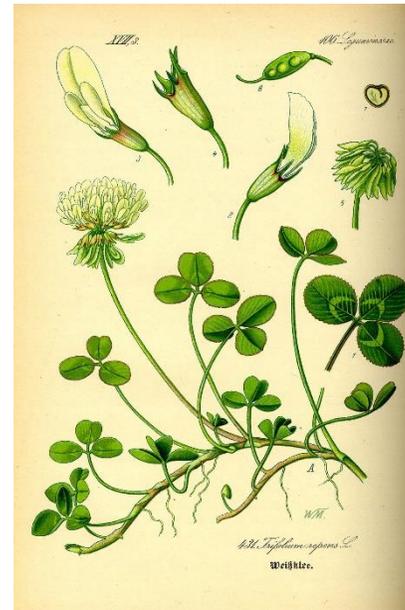
Right: MCS5c

Proposition de composition d'un mélange de base (MCS6)

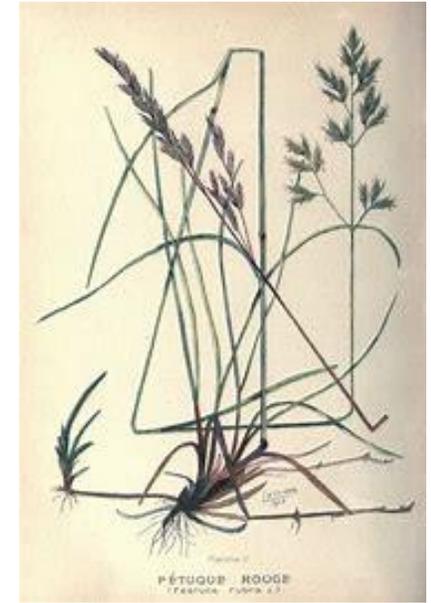
Nom latin	Non français
<i>Clinopodium vulgare</i>	Sariette commune
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline
<i>Poa compressa</i>	Pâturin compressé
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant



Lotus corniculatus



Poa compressa, 571.



FÉTUQUE ROUGE
(Festuca, rubra L.)

Description d'une collection de *Medicago lupulina* (Quarto 2018)



Accession: B

Provenance géographique: Zürich

Description du type:

Rosette compacte, de petite envergure, sans fleurs.



Accession: I

Provenance géographique: Région 41 - Alpes centrales occidentales

Description du type:

Rosette moyennement compacte, rameaux fleuris de longueur moyenne, fruits arrivant à maturité. Type le plus répandu.

Projet P1, Call 2017

Présentation du projet NOGLYPHOS

Alternative au glyphosate: sélection d'écotypes allélopathiques pour une maîtrise durable et écologique des adventices en viticulture et arboriculture.

Nicolas Delabays (hepia)

Umberto Piantini (HES-VS)

Matteo Mota (Changins)

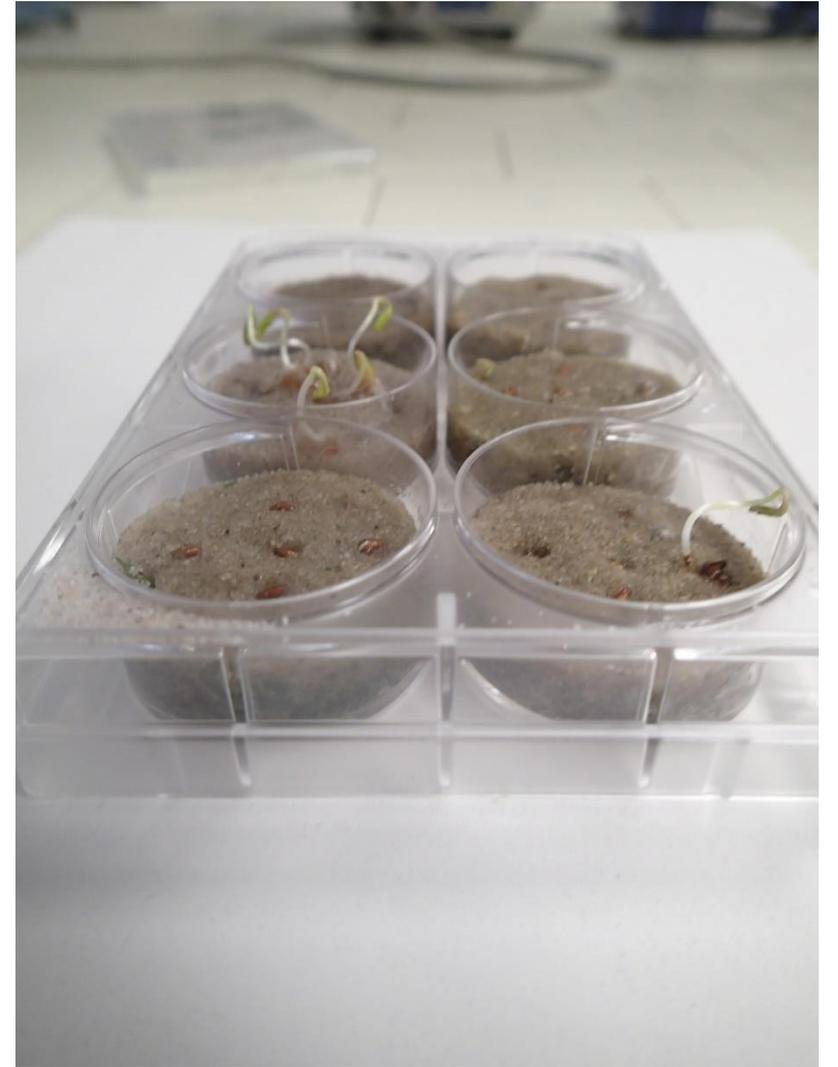


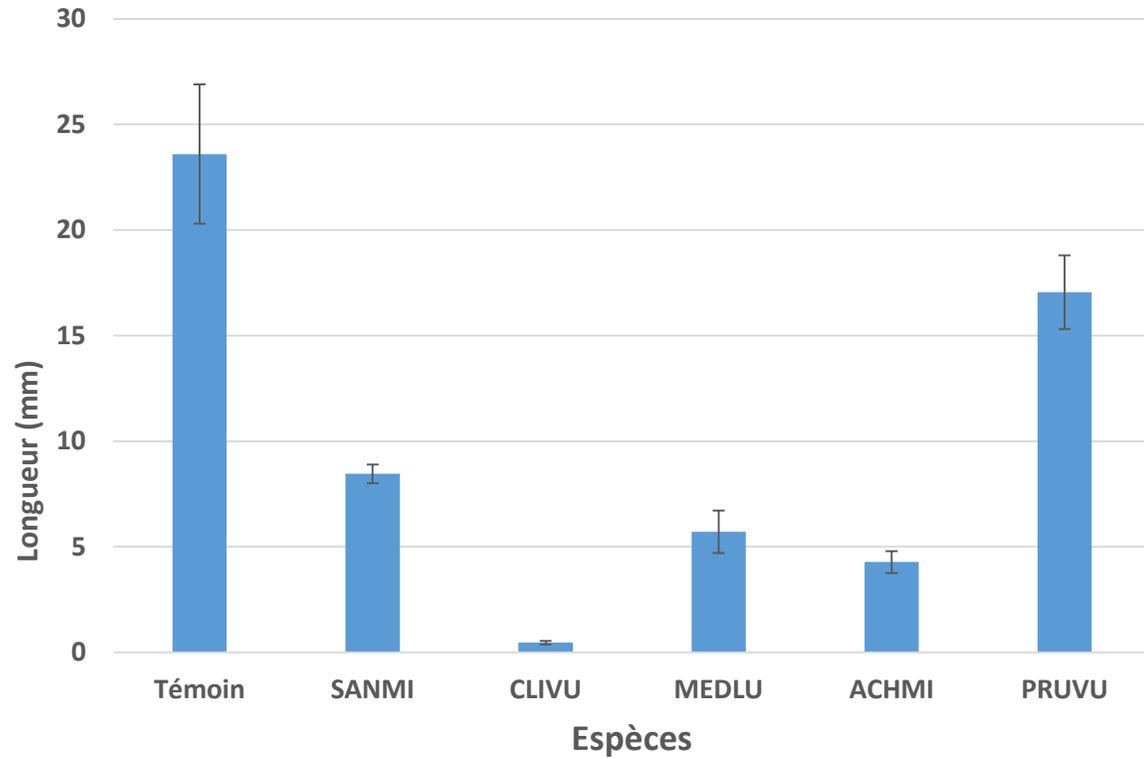
NOGLYPHOS, un projet à 4 volets:

- Développement de biotests (screening et isolation)
- Détermination des molécules impliquées
- Etude des traits fonctionnels
- Description de la variabilité



Screening biotests

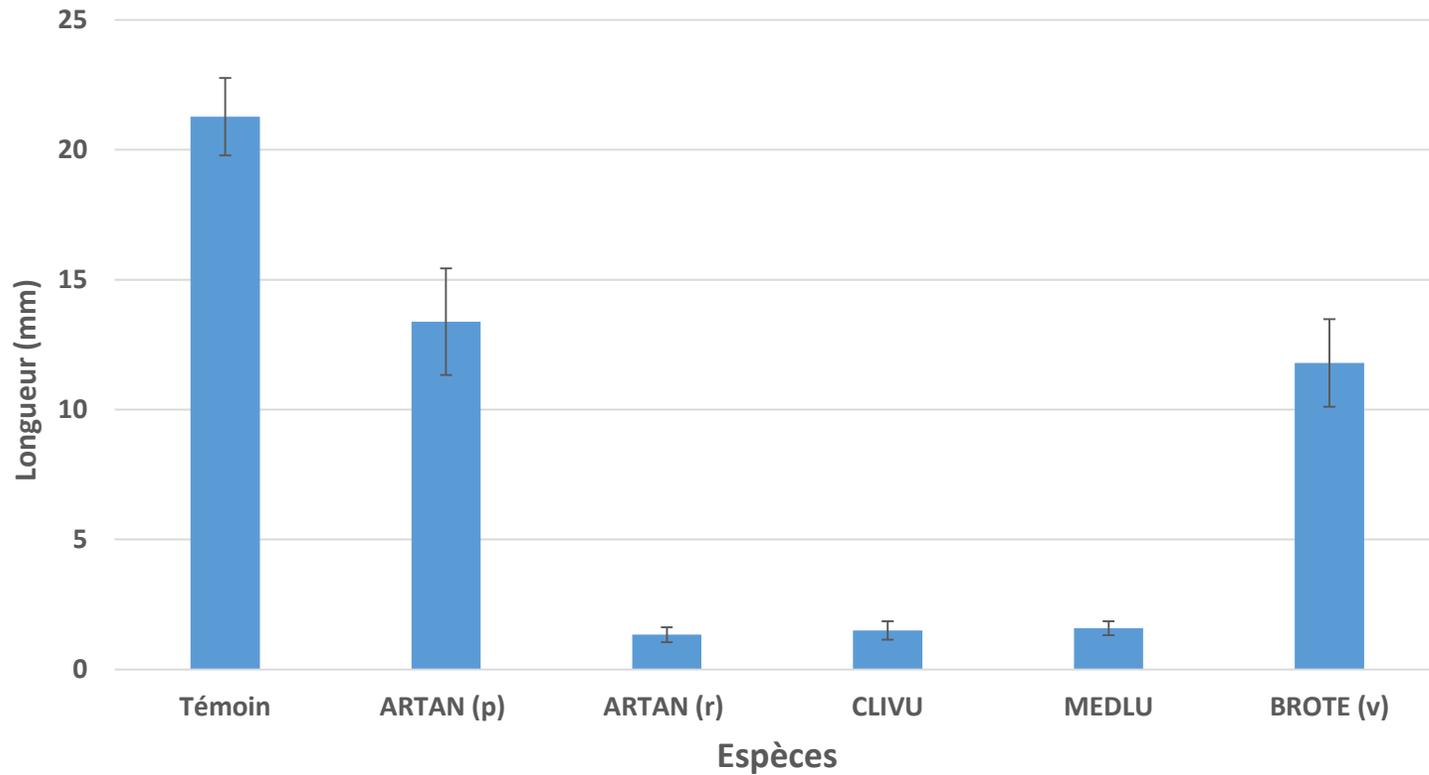




Sandwich biotest: effect, on root length of *Lepidium sativum*, of dry leaves tissue from 5 plant species from the "mélange lémanique" (Mean \pm SEM; n = 4)

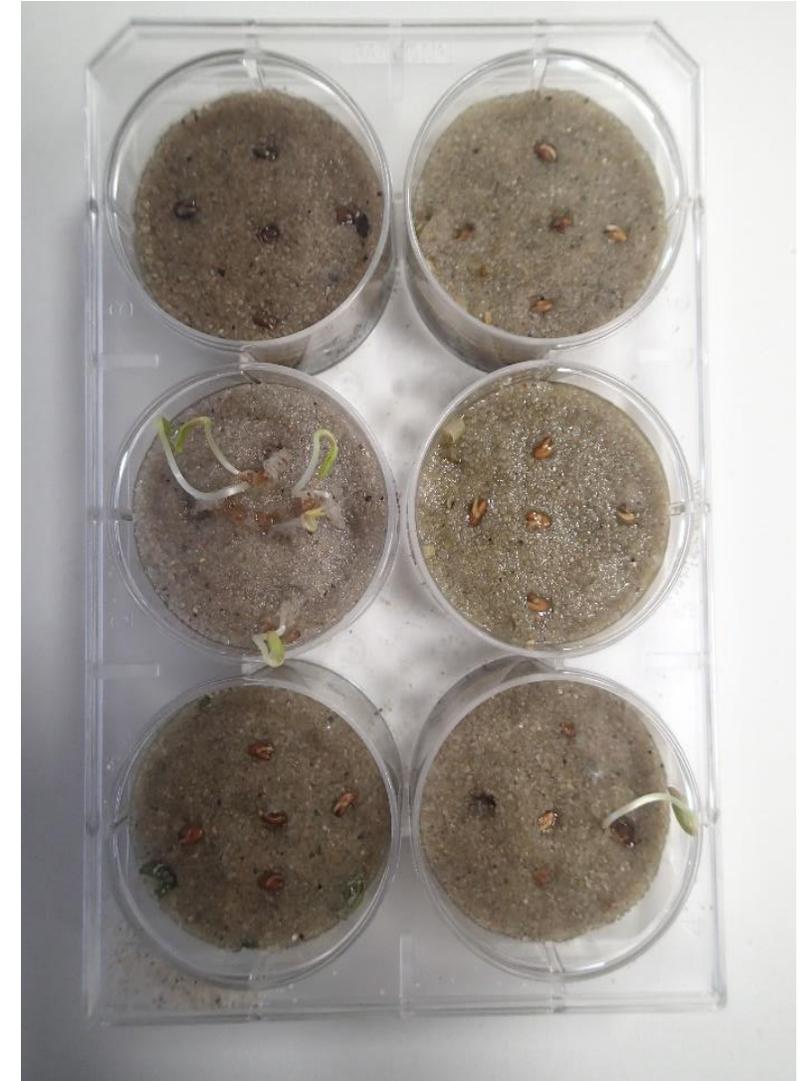
(SANMI: *Sanguisorba minor*; CLIVU: *Clinopodium vulgare*; MEDLU: *Medicago lupulina*; ACHMI: *Achillea millefolium*; PRUVU : *Prunella vulgaris*)





Silica biotest: effect, on root length of *Lepidium sativum*, of dry leaves tissue from 5 plant species (Mean \pm SEM; n = 4)

(ARTAN (p): *Artemisia annua* poor in artemisinin; ARTAN (r): *Artemisia annua* rich in artemisinin; CLIVU *Clinopodium vulgare*; MEDLU: *Medicago lupulina*; BROTE (v): *Bromus tectorum*, vegetative stage)





Bromus tectorum (Davet, 2018)

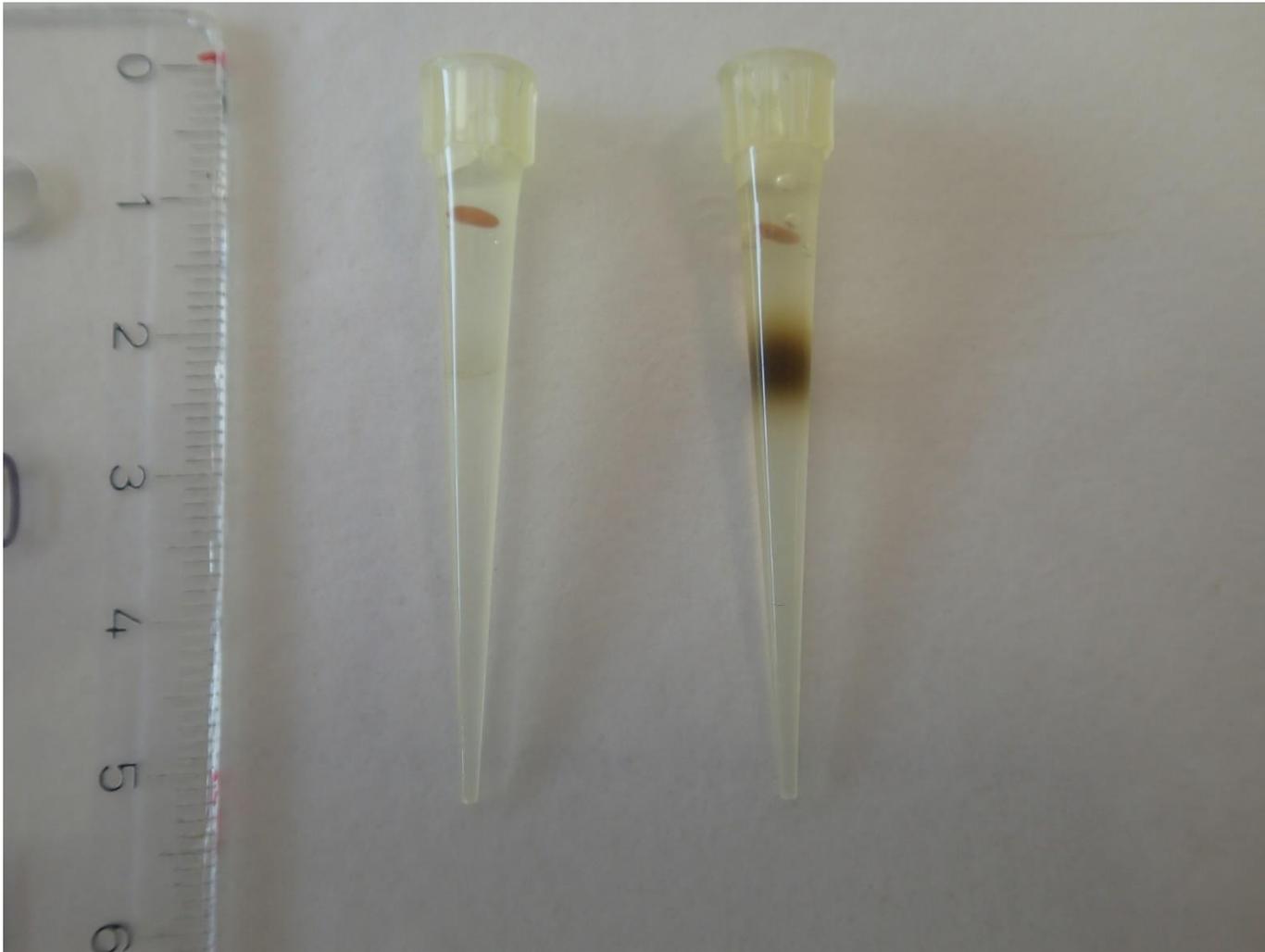
Extractions: heptane (EB1)
acétonitrile (EB2)
éthanol 30 % (EB3)
méthode «alcaloïdes» (EA)

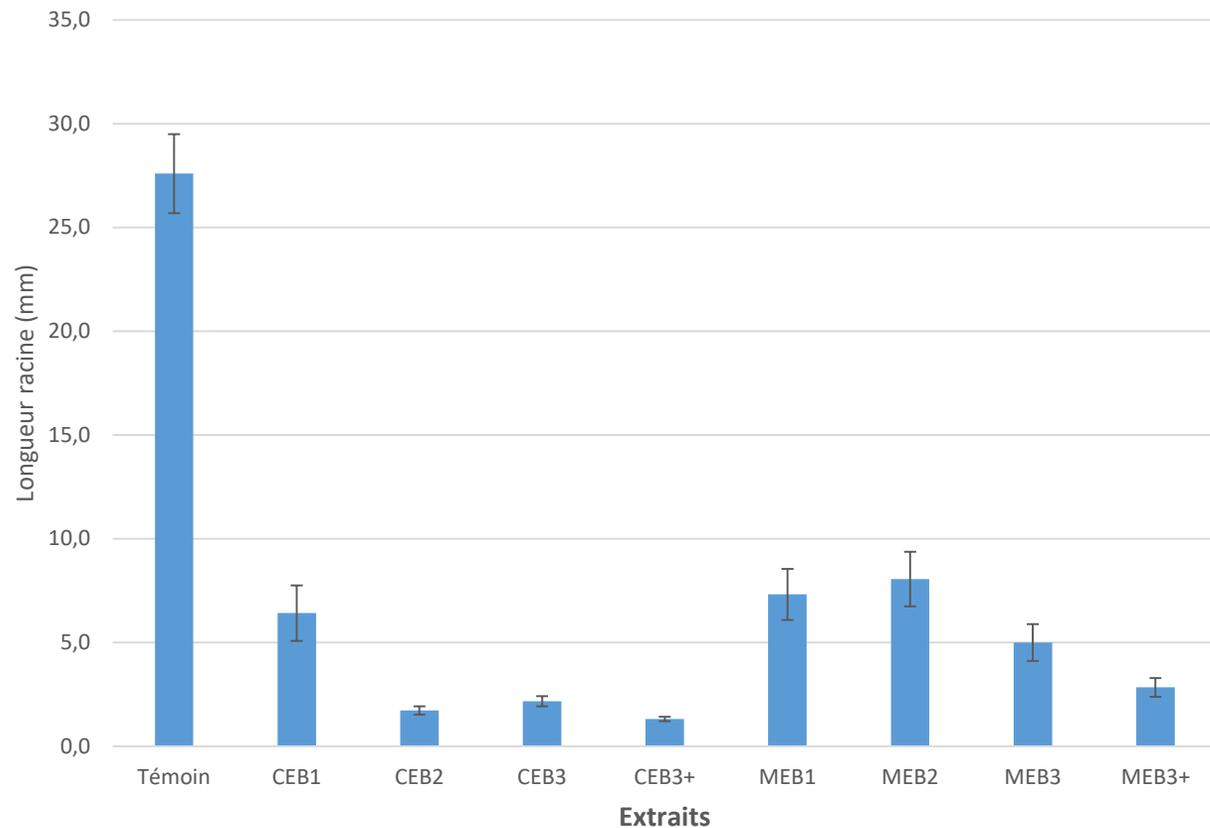
Fractionnement des extraits:
raffinage sur colonne (flash) (Erx)
purification sur colonne (phase inverse) (Epx)

- ➔ Application des biotests
- ➔ Identification des extraits purifiés

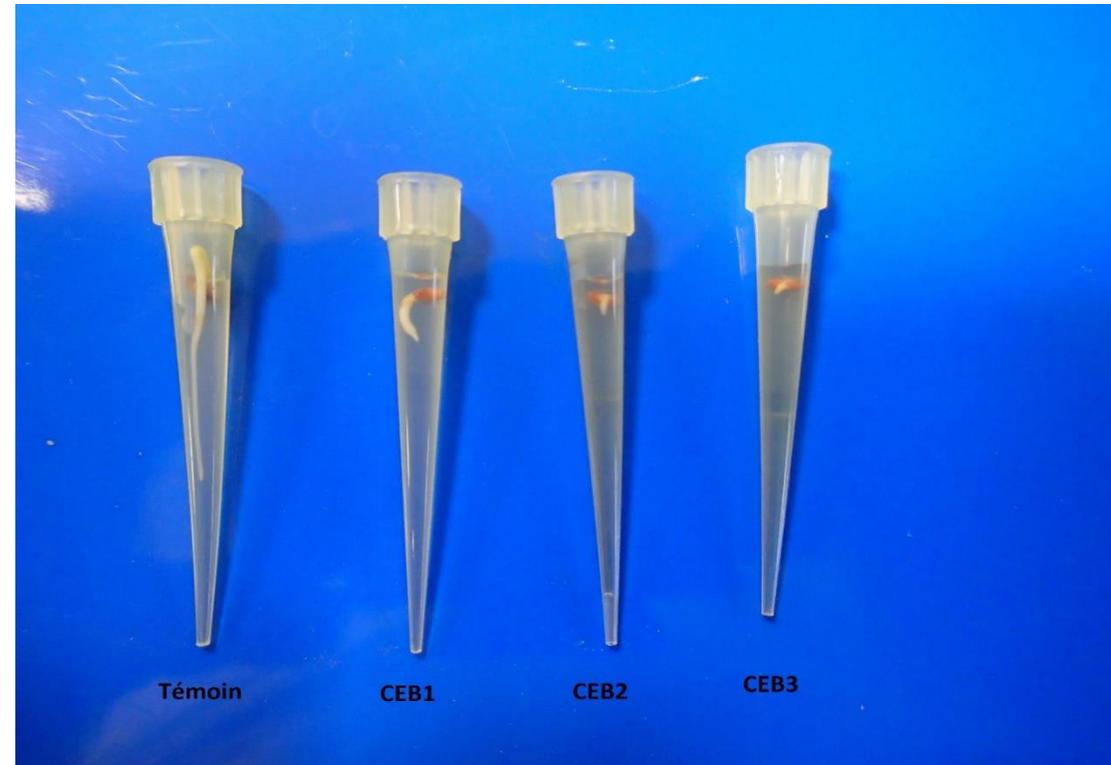


Micro - biotests





Effect, on root length of *Lepidium sativum*, of different extracts of *Clinopodium vulgare* (CEB) et de *Medicago lupulina* (MEB)
 (Mean \pm SEM; n = 18)



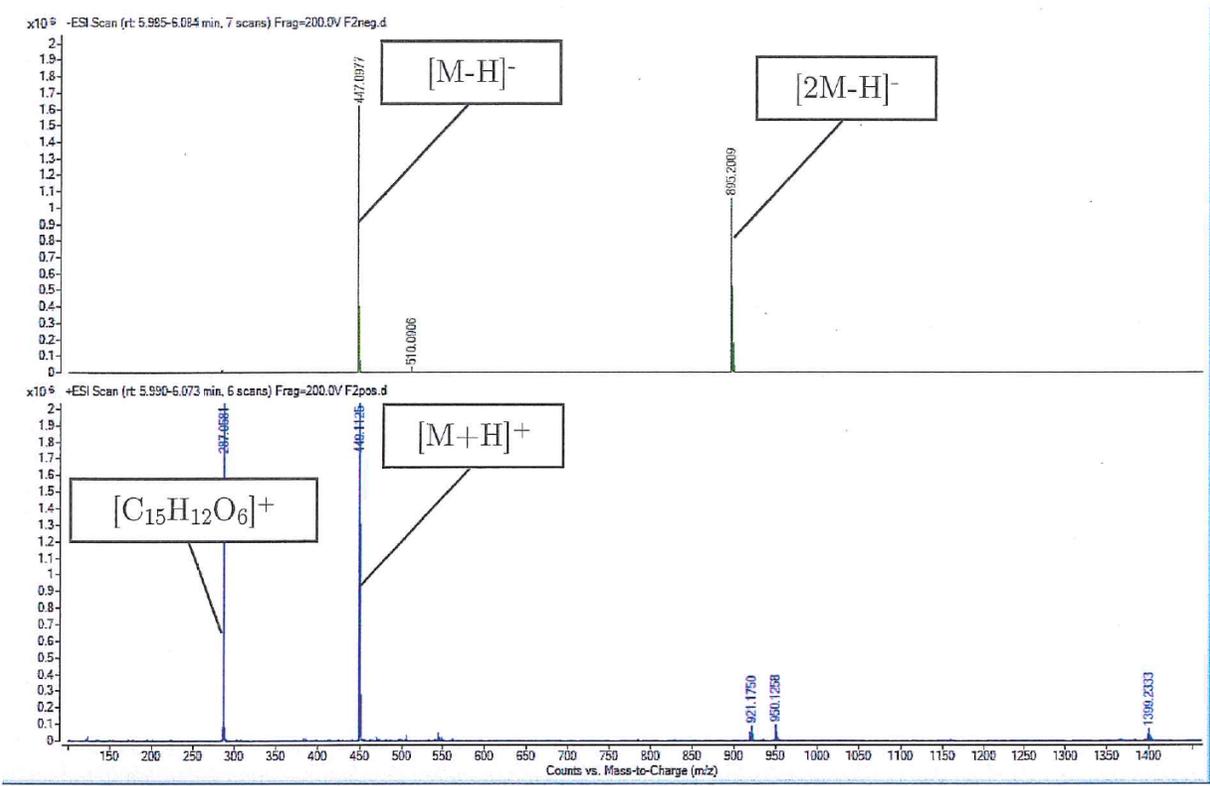


FIGURE 12 - SPECTRE DE MASSE DE L'EXTRAIT EP2 : IONISATION NÉGATIVE (HAUT) ; IONISATION POSITIVE (BAS).

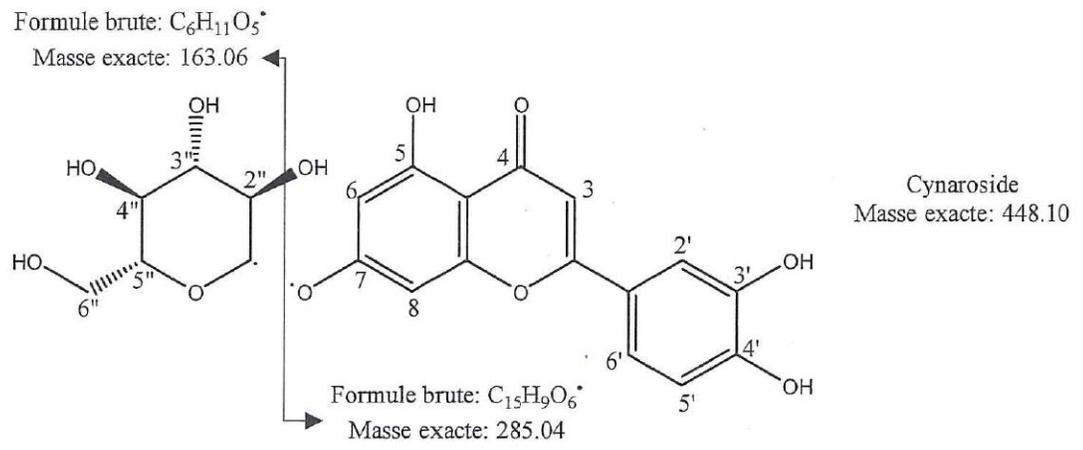
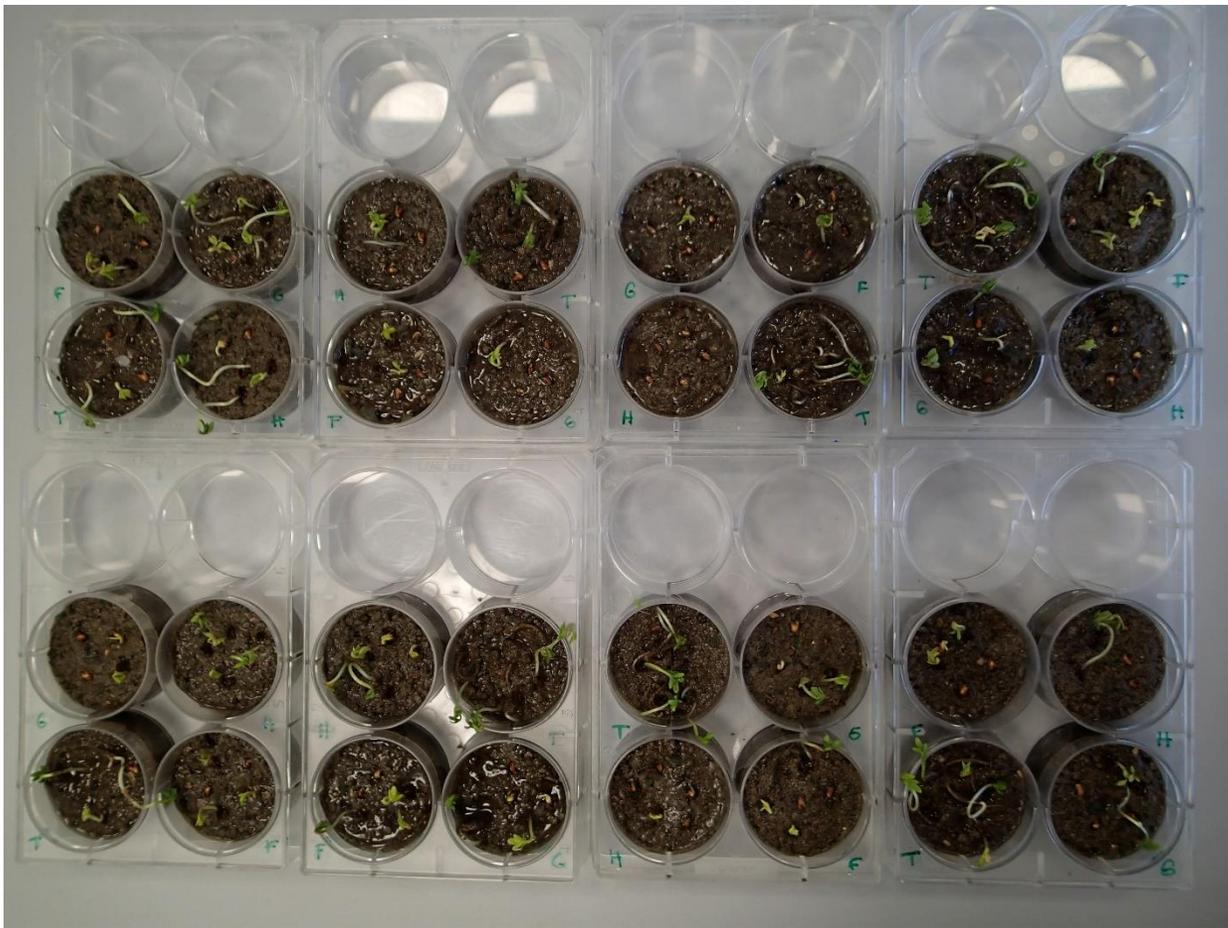


FIGURE 13 – EXTRAIT EP2 IDENTIFIÉ : CYNAROSIDE.

(Davet, 2018)

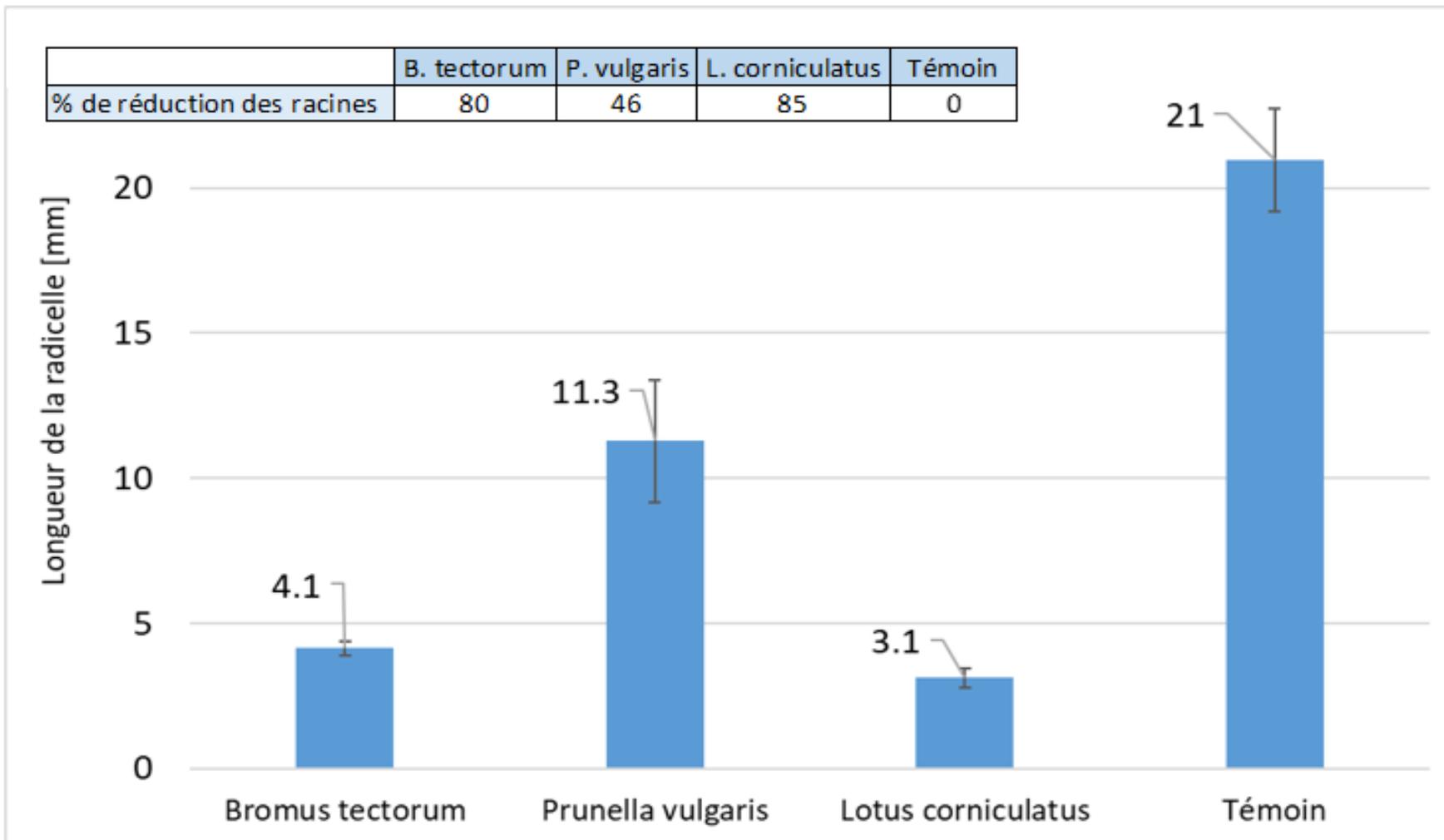


Biotest permettant d'évaluer l'effet, sur la longueur des racines de cresson alénois (*Lepidium sativum*), de l'incorporation à un substrat (terre végétale et sable de quartz 4/1) de résidus de feuilles sèches de trois écotypes de *Medicago lupulina* (F, G, H) à une concentration de 0.2 g/100ml de substrat. T : témoin, soit le substrat sans résidu végétal.

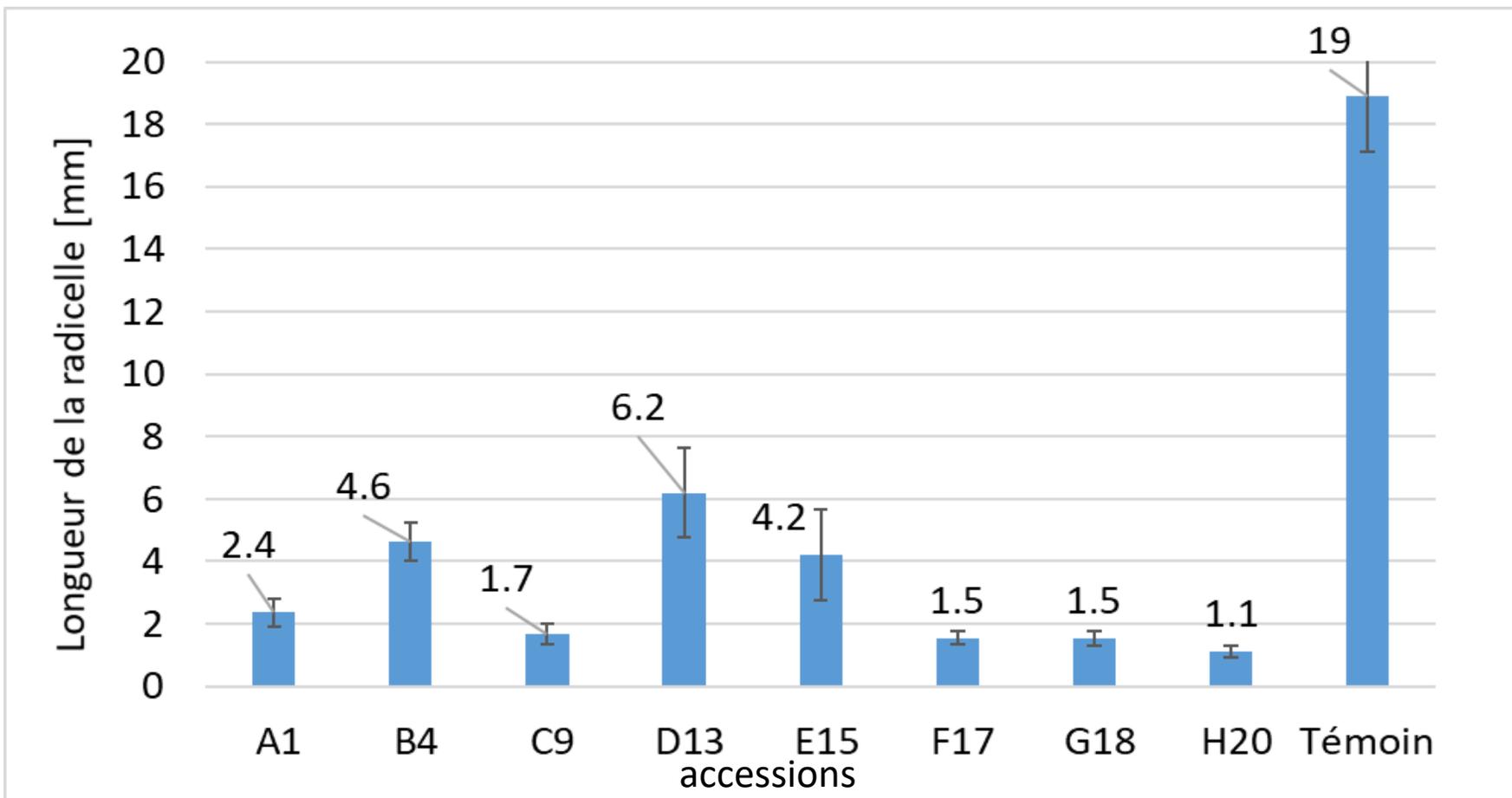




Longueur des radicules de cresson alénois (*Lepidium sativum*) après quatre jours de croissance sur: à gauche, un substrat (terre végétale et sable de quartz 4/1); à droite, le même substrat mélangé à des résidus de feuilles sèches de *Medicago lupulina* (0.2 g/100ml de substrat). (Soit l'équivalent de 200 g/m²)



Effet, sur la longueur des radicelles de cresson alénois (*Lepidium sativum*), de l'incorporation à un substrat (terre végétale et sable de silice 4/1) de résidus de feuilles sèches de trois espèces (moyenne \pm ESM; n=10).



Effet, sur la longueur des racicelles de cresson alénois (*Lepidium sativum*), de l'incorporation à un substrat (terre végétale et sable de quartz 4/1) de résidus de feuilles sèches de huit «accessions» de *Medicago lupulina*, (moyenne \pm ESM; n=10).

(Concentration : 0.2 g de matière sèche/100ml de substrat, soit l'équivalent de 200 g/m²)

Description d'une collection de *Medicago lupulina* (Quarto 2018)



Accession: B

Provenance géographique: Zürich

Description du type:

Rosette compacte, de petite envergure, sans fleurs.



Accession: I

Provenance géographique: Région 41 - Alpes centrales occidentales

Description du type:

Rosette moyennement compacte, rameaux fleuris de longueur moyenne, fruits arrivant à maturité. Type le plus répandu.

Impact de la composition de l'enherbement sur la faune auxiliaire: une étude genevoise



Nicolas Delabays

Comparaison de six mélanges pour l'enherbement viticole dans l'arc lémanique

Nicolas DELABAYS¹, Gaël PÉTREMAND¹ et Dominique FLEURY²

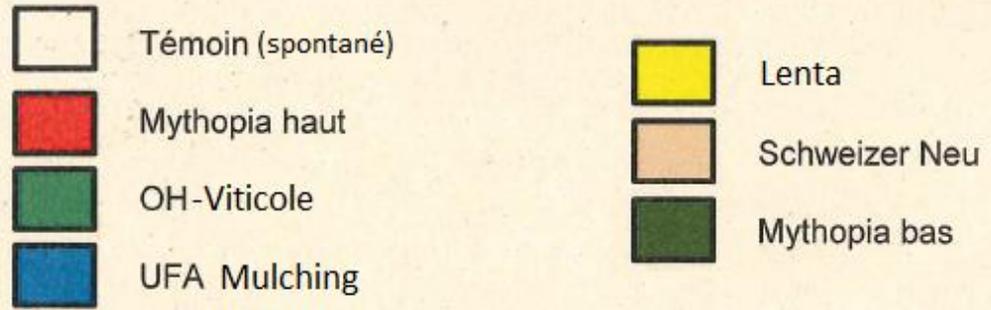
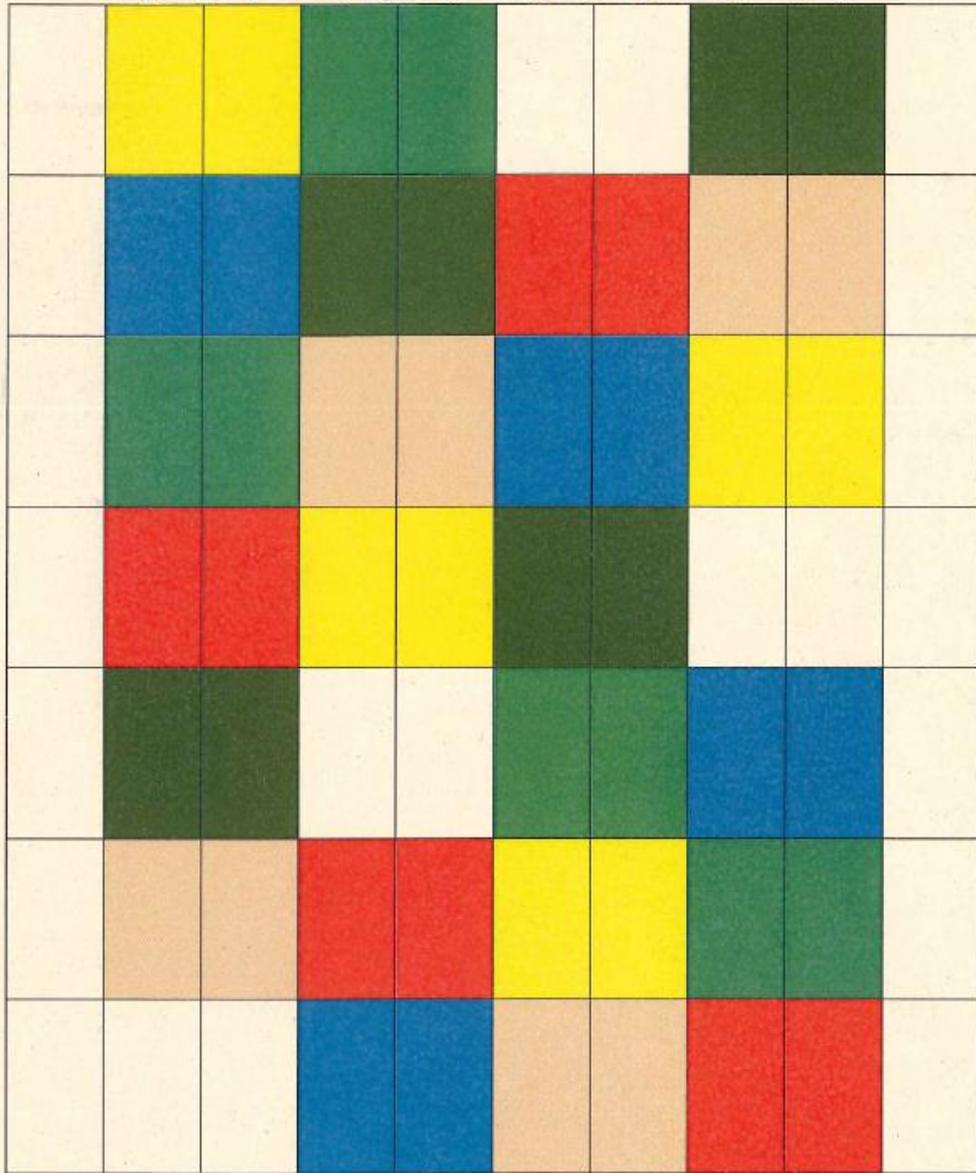
¹hepia, HES-SO/Genève, 1254 Jussy

²Direction générale de l'agriculture et de la nature (DGNA), 1228 Plan-les-Ouates

Renseignements: Nicolas Delabays, e-mail: nicolas.delabays@hesge.ch, tél. +41 22 546 67 59, www.hepia.hesge.ch



F R R F F R R F
 A I B A II B A III B A IV B



Espèces	T	L	N
<i>Belis perennis</i> L.	6	2	
<i>Cerastium arvensis</i> L. s.str.		2	5
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. s.l.	34		
<i>Clinopodium vulgare</i> L.		3	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	36	44	29
<i>Daucus carota</i> L.			3
<i>Dianthus carthusianorum</i> L. s.l.**			4
<i>Festuca rubra</i> aggr.*	4	85	
<i>Geranium dissectum</i> L.		6	1
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f.	7	1	6
<i>Lolium perenne</i> L.	22	12	5
<i>Lotus corniculatus</i> L.**			35
<i>Medicago lupulina</i> L.**	3		20
<i>Ononis spinosa</i> L. s.l.**			1
<i>Picris hieracioides</i> L. s.l.	18	1	10
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2	2	9
<i>Poa annua</i> L.			5
<i>Poa pratensis</i> L.*	24	60	
<i>Polygonum aviculare</i> L.			1
<i>Potentilla verna</i> auct.**			6
<i>Prunella vulgaris</i> L.**	23		59
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. s.str. **		2	54
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	13	7	4
<i>Trifolium repens</i> L.	86	84	62
<i>Veronica filiformis</i> Sm.	2		2
<i>Veronica triphyllos</i> L.	2		2
<i>Vicia sativa</i> L. s.l.	2	2	4
Richesse	16	15	22

Influence de l'enherbement viticole sur les Carabidae (Coleoptera) et intérêt potentiel pour le contrôle de certains ravageurs de la vigne

Gaël Petremand ^(1,3), Dominique Fleury ⁽²⁾, Emmanuel Castella ⁽¹⁾, Nicolas Delabays ⁽³⁾

⁽¹⁾ Université de Genève. Institut des Sciences de l'Environnement. Boulevard Carl-Vogt, 66. CH-1211 Genève (Suisse).

⁽²⁾ République et Canton de Genève. Département de l'Environnement, des Transports et de l'Agriculture (DETA). Direction Générale de l'Agriculture et de la Nature (DGAN). Service de l'Agronomie (SAgr). 109, chemin Pont-du-Centenaire. CH-1228 Plan-les-Ouates (Suisse). E-mail : Dominique.Fleury@etat.ge.ch

⁽³⁾ hepia, HES-SO/Genève. Institut Terre Nature Environnement. Route de Presinge, 150. CH-1254 Jussy (Suisse).

Reçu le 1 octobre 2015, accepté le 14 janvier 2016.

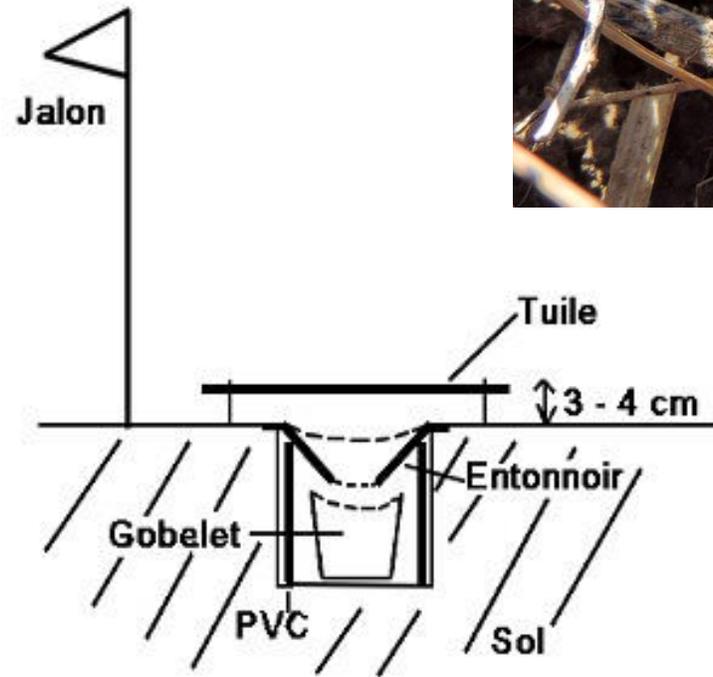


Tableau 2. Indices de comparaison des populations de carabes entre les types de gestion de l'interligne à Soral (SO) et Bernex (BE) — *Comparison of Carabidae populations in several ground cover vegetations management in Soral (SO) and Bernex (BE).*

Parcelle	Type d'enherbement	Nombre d'individus	Richesse	Indice de diversité de Shannon	Richesse raréfiée (erreur standard)
Soral	D (Végétation désherbée)	44	12	1,89	11,45 (0,66)
	S (Végétation spontanée)	101	16	2,25	11,78 (1,34)
Bernex	T (Témoin)	362	20	2,18	15,46 (1,49)
	L (Schweizer Lenta)	143*	20	1,85	17,06 (1,40)
	N (Schweizer Neue)	276	24	1,91	16,21 (1,79)

La richesse raréfiée a été calculée avec : n = 40 individus pour D et S, n = 100 individus pour T, L et N. n = 12 pièges par type d'enherbement — *Rarefied richness was calculated with: n = 40 individuals for D and S, n = 100 individuals for T, L and N. n = 12 traps per type of ground cover vegetation; * : significativement différent avec T et N — significantly different with T and N.*

Hoverfly diversity supported by vineyards and the importance of ground cover management

Gaël PÉTREMAND^{1,5}, Martin C. D. SPEIGHT², Dominique FLEURY³, Emmanuel CASTELLA^{1,4}, Nicolas DELABAYS⁵

¹*Institute for Environmental Sciences, University of Geneva, Switzerland*

²*Department of Zoology, Trinity College, Dublin, Ireland*

³*Direction générale de l'agriculture et de la nature, Service de l'agronomie, République et Canton de Genève, Switzerland*

⁴*Department F.-A. Forel for environmental and aquatic sciences, University of Geneva, Switzerland*

⁵*Institute Earth-Nature-Environment, hepia, University of Applied Sciences and Arts of Western Switzerland, Geneva, Switzerland*



Journée info UFL et Forum AgroBio , Marcelin (VD), 6 janvier 2020
Nicolas Delabays



Table 2. Abundance and diversity in emergence traps for the different ground cover managements of the two vineyards plots (n = 2 traps cumulated for each of the 5 treatments). Rarefied richness was calculated on 30 individuals in SO and 10 in BE.

Plot	Ground cover management	Abundance	Richness	Shannon's Diversity	Rarefied richness (se)
SO	BG (Bare Ground)	33	8	1.7	7.72 (0.49)
	NV (Natural Vegetation)	246	14	1.6	6.97 (1.31)
	C (control)	49	10	2.18	5.46 (1.04)
BE	L (Schweizer Lenta)	12	4	1.85	3.82 (0.39)
	N (Schweizer Neue)	73	12	1.91	5.64 (1.05)