

# Qualité de sols et séquestration de carbone organique

## Un pilotage par les résultats



Projet "Utilisation durable des ressources naturelles" selon art. 77a et b de LAgr



# PLAN CLIMAT CANTONAL 2030

## 2<sup>e</sup> GÉNÉRATION



**PARTIE I:** Objectifs et stratégie  
**PARTIE II:** Plan de mesures 2021-2023



### Séquestrer du carbone grâce à la généralisation de l'agriculture de conservation des sols

Objectif CO<sub>2</sub>: 15'000 tCO<sub>2</sub>e

→ 2023 : Analyse comparée des modes de rémunération envisageables. Mise en œuvre et suivi des essais de culture

2023 → 2030 : Mise en œuvre du dispositif d'incitation financière

#### Enjeux

Selon la majorité des modèles prévisionnels, la quantité annuelle des précipitations ne changera pas. Par contre, la distribution durant l'année changera significativement. Ces périodes de pluies intenses seront difficilement « absorbables » par les sols et le risque d'érosion augmentera, surtout pour les cultures en pentes sans enherbement (ex. : viticulture). Des mesures préventives doivent donc être prises pour réduire les risques de lessivage (ex. : fertilisants, produits phytosanitaires, etc.) et la compaction des sols.

Certaines pratiques agricoles permettent de limiter les pertes de matière organique et de séquestrer du CO<sub>2</sub>. En effet, la relation entre climat et matière organique se fait par le biais de la photosynthèse. La photosynthèse capte le CO<sub>2</sub> et la dégradation de la plante forme de la matière organique dans le sol, soit du CO<sub>2</sub> stabilisé en humus.

L'agriculture de conservation des sols permet de réduire le lessivage, de maintenir voire d'augmenter la matière organique des sols tout en accroissant sa fertilité.

Cette pratique repose sur trois principes :

- un travail minimal du sol ;
- la couverture permanente du sol par un mulch végétal vivant ou mort (ex. : enherbement des vignobles ou des vergers, céréales d'automne, couverture végétale en période hivernale, cultures intercalaires, etc.) ;
- la rotation des cultures.

#### Description

- Développer des essais de cultures pour adapter les conseils techniques aux particularités du territoire genevois et de démontrer l'efficacité de cette pratique.
- Renforcer la formation technique auprès des agriculteurs.
- Mettre en place une incitation financière « le bonus CO<sub>2</sub> » pour les agriculteurs pratiquant l'agriculture de conservation des sols.

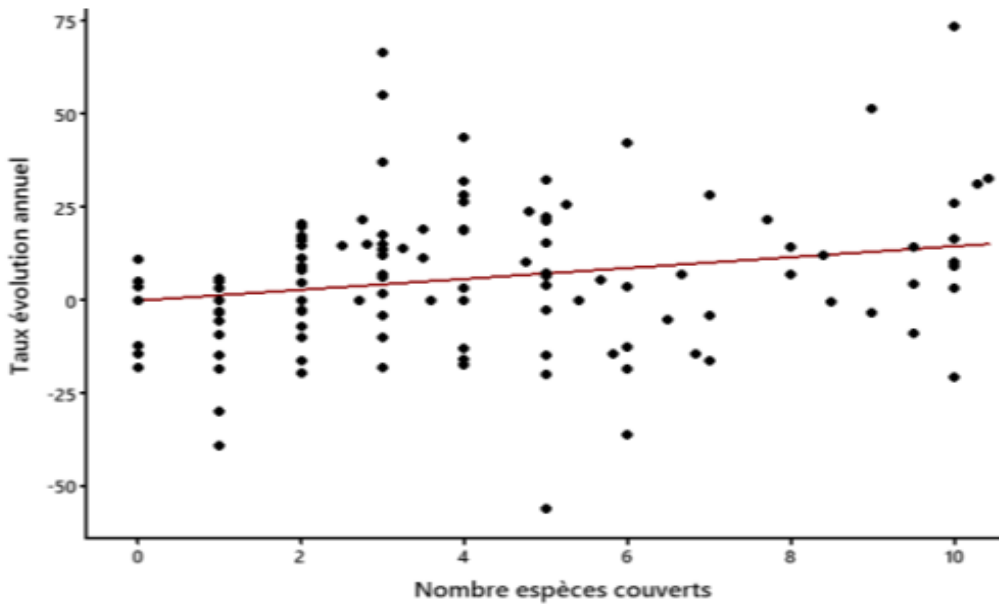
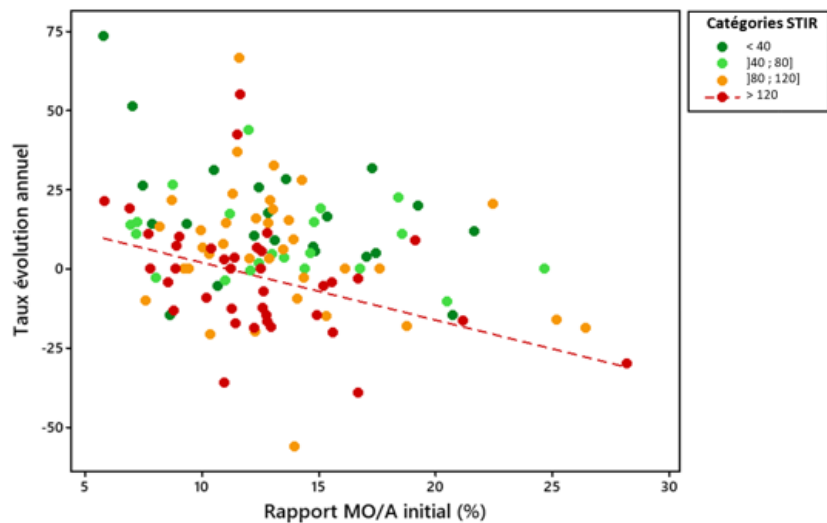
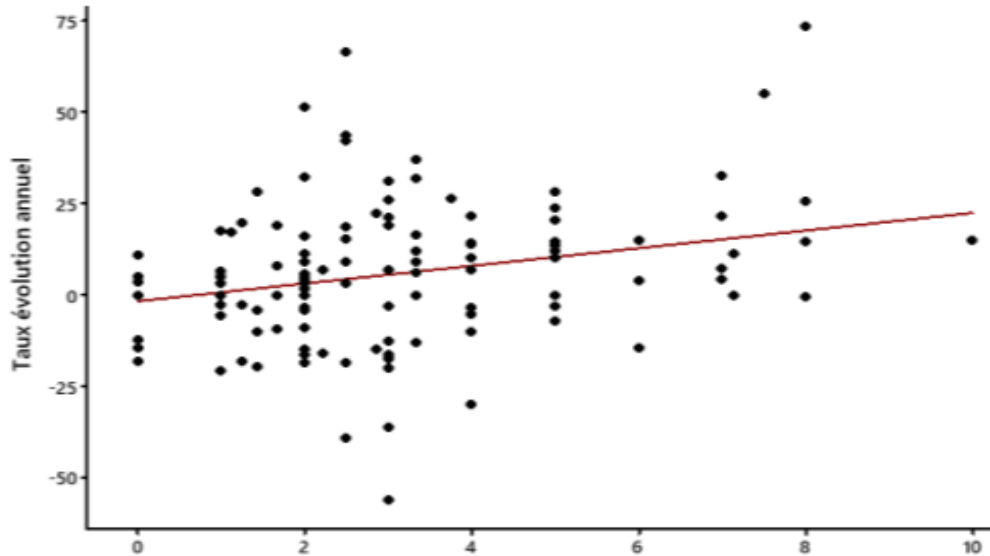
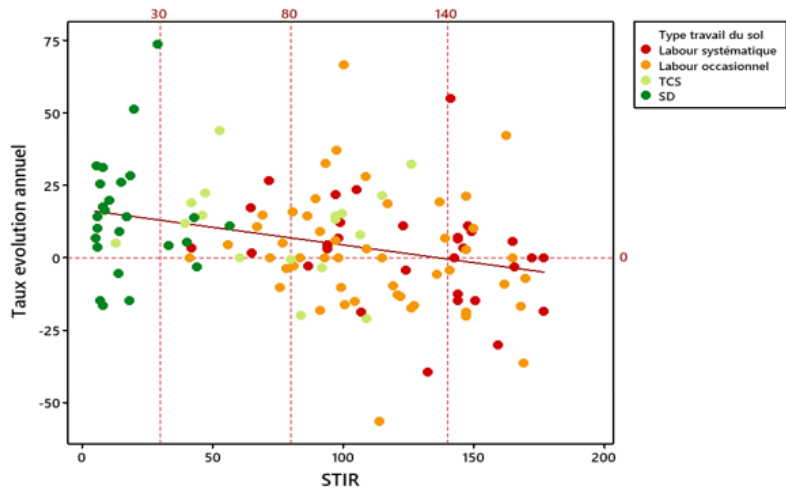
#### Effets induits

- Augmentation de la fertilité des sols
- Contribution à la sécurité alimentaire
- Contribution à la réduction de la consommation d'énergie (ex. : baisse de consommation de carburants pour les tracteurs et pour la fabrication d'azote).

#### Périmètre d'application

Canton de Genève et Grand Genève

**Pilotage :** OCAN (DT) / **Collaborations :** OFEV (DT) – SCDD (DT) – Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (HEPIA) – AgriGenève – GLCT



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE



Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAGR)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022



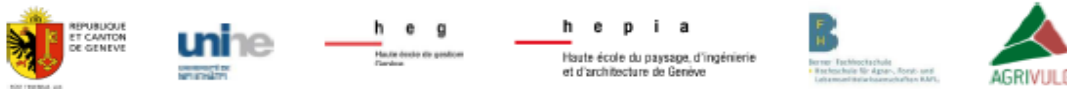
# 1. Objectifs généraux:

- Tester l'efficacité d'une rémunération aux résultats (roAEM) pour des pratiques agricoles concernant la ressource sol
- Evaluer le potentiel et les limites de cette méthode et proposer des perspectives d'élargissement à la politique agricole des sols (Suisse, Europe)
- Accélérer le changement des agro-écosystèmes (grandes cultures) genevois vers des pratiques durables
- Accompagner les agriculteurs sur l'acquisition et le développement d'expertise pour gérer durablement la ressource sol
- Développer les leviers d'efficacité de l'agriculture de conservation et maximiser la séquestration de CO<sub>2</sub>
- Augmenter la fertilité des sols et leur résilience face au changement climatique



## 2. Principaux apprentissages:

- Piloter les mesures agro-environnementales aux résultats
- Améliorer les sols et leurs services écologiques, de les préparer au changement climatique et de séquestrer du CO2 avec une agriculture performante
- Développer un lien positif entre agriculture, environnement et société avec les agriculteurs comme moteurs
- Stimuler et développer le développement de l'expertise locale, collective et individuelle, pour l'amélioration des sols cultivés
- Mieux comprendre les déterminants financiers des pratiques agro-environnementales du point de vue des agriculteurs



Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAgr)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022

# 3. Délimitation:

- Agricultrices et agriculteurs ayant une exploitation sur le canton de Genève
- Parcelles avec terres assolées situées sur le territoire national
- Exploitations qui touchent des PER: Productions intégrée (PI) ou Biologique (Bio)
- Focus sur les grandes cultures pour avoir un impact plus important. Les cultures spéciales (viti, arbo + maraichage) peuvent aussi participer
- A notre connaissance, pas de doublon avec d'autres projets 77a = vitrine helvétique



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

unite  
UNIVERSITE DE  
GENEVE

h e g  
Haute école de  
gestion  
Genève

h e p i a  
Haute école du paysage, d'ingénierie  
et d'architecture de Genève

B  
Berne: Fachhochschule  
Wachholze für agrar-, forst- und  
Landschaftswissenschaften BAF

AGRIVULG



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX



Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAgr)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022

# 4. Innovations technique & structurelle:

Innovations		Mesures	
1	Intensité végétale maximale	A	Période de couverture
		B	Couverts végétaux spécifiques
		C	Cultures associées innovantes
2	Intensité mécanique minimale	D	Travail du sol
3	Bilan organique	E	Ressources en matières organiques
4	Qualité sol	F	Rapport MO/Argile
5	Collecte d'information	G	Rétrospective état initial
		H	Cas individuel
6	Formation et échanges	I	Ateliers avec apport
7	Suivi scientifique	J	Entretien semi directif
		K	Atelier autour du conseil
		L	Enquêtes économique

Via inscription carnet des champs + Via contrôles spécifiques

Via suivi scientifique



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE



Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAGr)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022



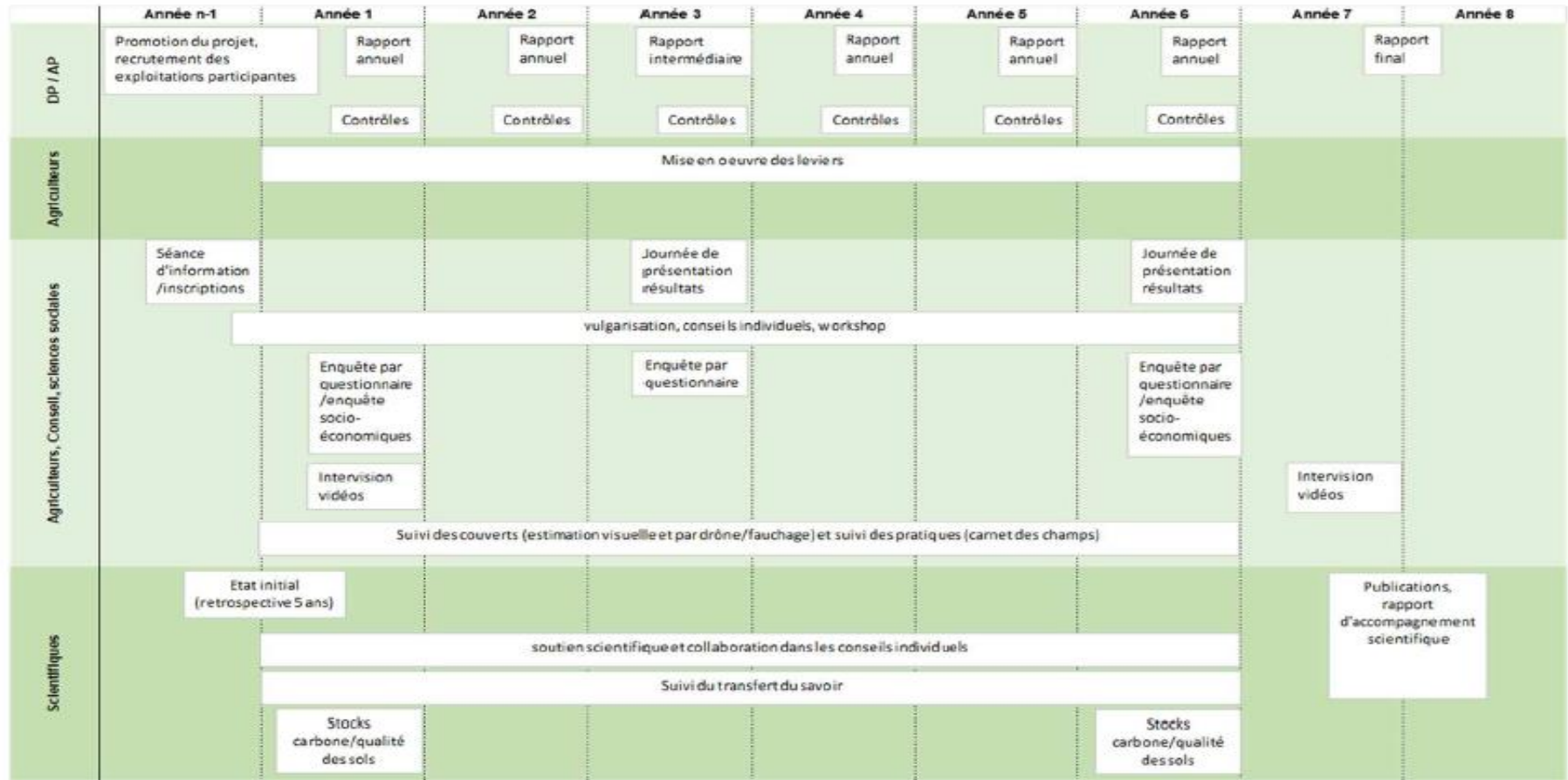
# Annexe 1 Tableau pilotage des mesures en lien avec les innovations

Innovations		Mesures	Périodicité	Objectifs	Critères		Contributions	
1	Intensité végétale maximale	A	Période de couverture	Annuel	Limiter les périodes sans une couverture vivante	Nombre de jours avec un sol sans couverture vivante	0 jours De 1 à 30 jours au dessus de 31 jours	100 Fr./ha/an 50 Fr./ha/an 0 Fr./ha/an
		B	Couverts végétaux spécifiques	Annuel	Optimiser la production de biomasse en interculture	Biomasse produite en interculture	5 TMS/ha < 5 - 10 TMS/ha < 10TMS/ha	0 Fr./ha/an 50 Fr./ha/an 100 Fr./ha/an
		C	Cultures associées innovantes	Annuel	Optimiser la production de biomasse dans les cultures	Gain de biomasse dans la culture mesuré par rapport à un témoin sans association	0% de biomasse supplémentaire 0 à 25% de biomasse supplémentaire au dessus 50% de biomasse supplémentaire	0 Fr./ha/an 50 Fr./ha/an 100 Fr./ha/an
2	Bilan organique	D	Ressources en matières organiques	Annuel	Favoriser des apports de matière organique issu de la ferme	Trois niveaux sont définis, calculés selon les (i) les apports organiques et (ii) les exports de paille, corrigées par leurs coefficients ISMO (matière organique humifiée) (Bouthier et al., 2014) dont le tableau figure en Annexe 2.	En dessous de 1T/ha/an de MO humifiée De 1 à 2,45T/ha/an de MO humifiée Au dessus de 2,45T/ha/an de MO humifiée	0 Fr./ha/an 50 Fr./ha/an 100 Fr./ha/an
3	Qualité sol	E	Rapport MO/Argile	Annuel	Rémunérer la qualité des sols	La qualité des sols appréciée selon le rapport MO/A sur 20 cm de sol sera rémunérée. Rapport initial et final + évolution	12 % < 12 - 14 % 14 - 17 % < 17 %	0 Fr./ha/an 100 Fr./ha/an 150 Fr./ha/an 200 Fr./ha/an





# 5. Mise en œuvre:



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

POST TENERAS LIX



unie

Union des Natures et des Initiatives Environnementales



heg

Haute école de gestion de Genève



hepia

Haute école de paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève



B

Bioscience



AGRIVULG



REPUBLIQUE  
ET CANTON  
DE GENEVE

POST TENERAS LIX

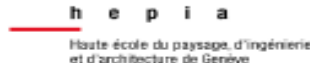


Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAgr)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022

# 6. Suivi scientifique:

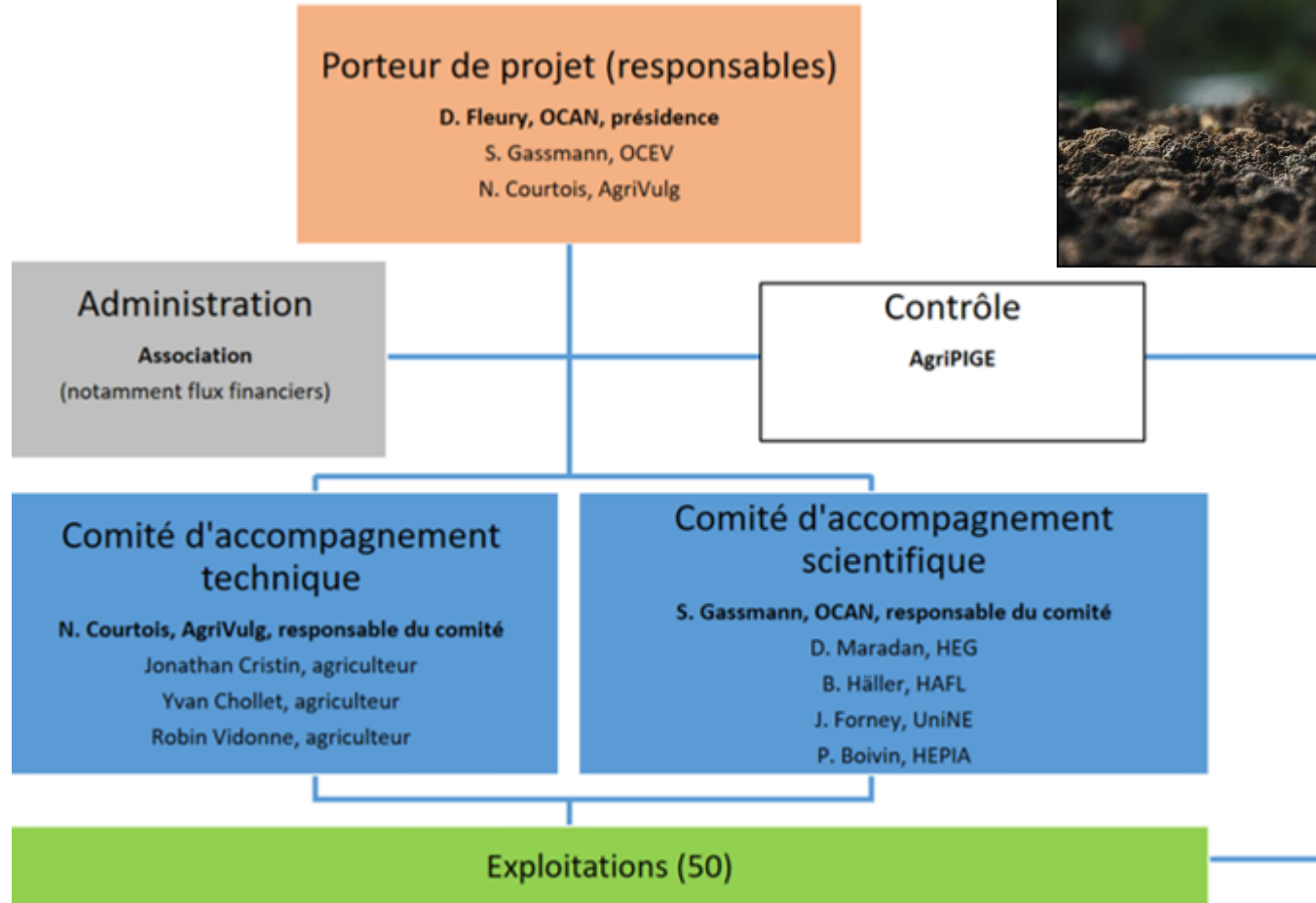


- I. changement de paradigme dans l'approche roAEM  
→ échange du savoir et le rôle du conseil
  
- II. agro-pédologique  
→ facteurs d'augmentation de la teneur du sol en MO  
→ évaluation de la performance annuelle de ces facteurs
  
- III. économique  
→ analyse et suivi des performances économiques



Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAGR)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022

# 7. Organisation:



Dr Dominique FLEURY, agr.  
Département du territoire (DT)  
Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAgr)**  
Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022



# 8. Budget:

	Catégorie	DP	AP	IN	Conseil	CR	ME	A S	Total
Année	Taux	80%	50%	80%	50%	80%	80%	80%	
Année 1	Frais	fr. 12'480.00	fr. 4'800.00	fr. 516'800.00	fr. 20'880.00	fr. 6'000.00	fr. 186'300.00	fr. 175'340.00	fr. 922'600.00
	Contribution OFAG	fr. 9'984.00	fr. 2'400.00	fr. 413'440.00	fr. 10'440.00	fr. 4'800.00	fr. 149'040.00	fr. 140'272.00	fr. 730'376.00
	Contribution FS	fr. 2'496.00	fr. 2'400.00	fr. 103'360.00	fr. 10'440.00	fr. 1'200.00	fr. 37'260.00	fr. 35'068.00	fr. 192'224.00
Année 2	Frais	fr. 8'160.00	fr. 960.00	fr. 487'800.00	fr. 20'880.00	fr. 6'000.00	fr. 12'200.00	fr. 100'700.00	fr. 636'700.00
	Contribution OFAG	fr. 6'528.00	fr. 480.00	fr. 390'240.00	fr. 10'440.00	fr. 4'800.00	fr. 9'760.00	fr. 80'560.00	fr. 502'808.00
	Contribution FS	fr. 1'632.00	fr. 480.00	fr. 97'560.00	fr. 10'440.00	fr. 1'200.00	fr. 2'440.00	fr. 20'140.00	fr. 133'892.00
Année 3	Frais	fr. 10'080.00	fr. 960.00	fr. 742'800.00	fr. 20'880.00	fr. 6'000.00	fr. 57'200.00	fr. 77'700.00	fr. 915'620.00
	Contribution OFAG	fr. 8'064.00	fr. 480.00	fr. 594'240.00	fr. 10'440.00	fr. 4'800.00	fr. 45'760.00	fr. 62'160.00	fr. 725'944.00
	Contribution FS	fr. 2'016.00	fr. 480.00	fr. 148'560.00	fr. 10'440.00	fr. 1'200.00	fr. 11'440.00	fr. 15'540.00	fr. 189'676.00
Année 4	Frais	fr. 7'880.00	fr. 960.00	fr. 712'800.00	fr. 20'880.00	fr. 6'000.00	fr. 12'200.00	fr. 102'700.00	fr. 863'220.00
	Contribution OFAG	fr. 6'144.00	fr. 480.00	fr. 570'240.00	fr. 10'440.00	fr. 4'800.00	fr. 9'760.00	fr. 82'160.00	fr. 684'024.00
	Contribution FS	fr. 1'536.00	fr. 480.00	fr. 142'560.00	fr. 10'440.00	fr. 1'200.00	fr. 2'440.00	fr. 20'540.00	fr. 179'196.00
Année 5	Frais	fr. 7'880.00	fr. 960.00	fr. 967'800.00	fr. 20'880.00	fr. 6'000.00	fr. 57'200.00	fr. 56'500.00	fr. 1'117'020.00
	Contribution OFAG	fr. 6'144.00	fr. 480.00	fr. 774'240.00	fr. 10'440.00	fr. 4'800.00	fr. 45'760.00	fr. 45'200.00	fr. 887'064.00
	Contribution FS	fr. 1'536.00	fr. 480.00	fr. 193'560.00	fr. 10'440.00	fr. 1'200.00	fr. 11'440.00	fr. 11'300.00	fr. 229'956.00
Année 6	Frais	fr. 7'880.00	fr. 960.00	fr. 952'800.00	fr. 20'880.00	fr. 6'000.00	fr. 163'400.00	fr. 197'600.00	fr. 1'349'320.00
	Contribution OFAG	fr. 6'144.00	fr. 480.00	fr. 762'240.00	fr. 10'440.00	fr. 4'800.00	fr. 130'720.00	fr. 158'080.00	fr. 1'072'904.00
	Contribution FS	fr. 1'536.00	fr. 480.00	fr. 190'560.00	fr. 10'440.00	fr. 1'200.00	fr. 32'680.00	fr. 39'520.00	fr. 276'416.00
Année 7	Frais	fr. 3'840.00	fr. 960.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 7'900.00	fr. 33'500.00	fr. 46'200.00
	Contribution OFAG	fr. 3'072.00	fr. 480.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 6'320.00	fr. 26'800.00	fr. 36'672.00
	Contribution FS	fr. 768.00	fr. 480.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 1'580.00	fr. 6'700.00	fr. 9'528.00
Année 8	Frais	fr. 21'120.00	fr. 960.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 38'500.00	fr. 25'400.00	fr. 85'980.00
	Contribution OFAG	fr. 16'896.00	fr. 480.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 30'800.00	fr. 20'320.00	fr. 68'496.00
	Contribution FS	fr. 4'224.00	fr. 480.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 0.00	fr. 7'700.00	fr. 5'080.00	fr. 17'484.00
TOTAL	Frais	fr. 78'720.00	fr. 11'520.00	fr. 4'380'800.00	fr. 125'280.00	fr. 36'000.00	fr. 534'900.00	fr. 769'440.00	fr. 5'936'660.00
	Contribution OFAG	fr. 62'976.00	fr. 5'780.00	fr. 3'504'640.00	fr. 62'640.00	fr. 28'800.00	fr. 427'920.00	fr. 615'552.00	fr. 4'708'288.00
	Contribution FS	fr. 15'744.00	fr. 5'780.00	fr. 876'160.00	fr. 62'640.00	fr. 7'200.00	fr. 106'980.00	fr. 153'888.00	fr. 1'228'372.00



Dr Dominique FLEURY, agr.  
 Département du territoire (DT)  
 Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAgr)**  
 Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022





# Agronomie

Diplômant : JAVET Christophe

TRAVAIL DE BACHELOR 2021

## Couverts végétaux « relais », la régulation mécanique à l'automne influence-t-elle la production de biomasse ?

**Contexte**

**Les couverts végétaux**

- Producteur de la biomasse à l'interculture
- Rendement des services écosystémiques (séquestration du carbone dans les sols, réduction de l'érosion, etc.)

**Plateformes d'essais à Aire-la-Ville**

- Gérées par Nicolas Courtois
- Destinées à la vulgarisation agricole
- Essai de cultures intermédiaires lors d'un interculture long (8-9 mois)

**Objectifs**

**Couverts relais seigle-vesce vehe**

- Difficultés à assurer la repousse printanière de la vesce vehe
- Développement important de la v. valeur fourragère (égumineuse fixatrice d'azote)
- Optimiser les mélanges pour produire un maximum de biomasse.

**Comparaison de 2 couverts**

- Même mélange, régulation le même jour
- 2 parcelles chez un producteur différent

**Dispositif expérimental**

**Couverts végétaux**

Semés : juillet - août, Régulation : sept. - oct., Destruction : nov. - déc., janv. - fév., mars - avril, mai

**Repousse printanière des céréales**

- Niveau 1/2
- Niveau 2/3
- Niveau 3/4
- Niveau 4/5
- Niveau 5/6

**Dispositif expérimental**

Parcelles : M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M29, M30, M31, M32, M33, M34, M35, M36, M37, M38, M39, M40, M41, M42, M43, M44, M45, M46, M47, M48, M49, M50, M51, M52, M53, M54, M55, M56, M57, M58, M59, M60, M61, M62, M63, M64, M65, M66, M67, M68, M69, M70, M71, M72, M73, M74, M75, M76, M77, M78, M79, M80, M81, M82, M83, M84, M85, M86, M87, M88, M89, M90, M91, M92, M93, M94, M95, M96, M97, M98, M99, M100

**Résultats**

**Biomasse sèche (t/ha)**

Mélanges	M10	M17	M18	M21
Novembre	~85	~85	~85	~85
Octobre	~85	~85	~85	~85

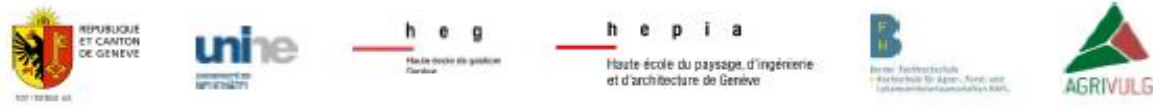
**Conclusions et perspectives**

- Composition des mélanges par déterminant avant régulation (nov.) à 0ha/ha pour chaque mélange
- Plus de différences significatives entre les modes de régulation pour la vesce et les adventices
- Production de biomasse totale
- Amélioration du dispositif indispensable
- Répéter l'expérience sur plusieurs années

**Observations empiriques :**

- M10 < M17 (autre variétés de seigle)
- + d'espèces adventices -> différences entre modes de rég.
- Rég. novembre => Plus perturbation de semer de la vesce
- Rég. octobre => Maximise la croissance de la vesce

L'avenir est à créer



**Dr Dominique FLEURY, agr.**  
 Département du territoire (DT)  
 Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)  
**Service de l'agronomie (SAGr)**  
 Agriculture & Climat (atelier aux communes): 9 juin 2022