

Le milieu biophysique
dans la production de références technico-économiques
au sein des élevages ruminants biologiques
du Massif-Central
à l'échelle de l'exploitation agricole :
intérêts et méthodes d'acquisition

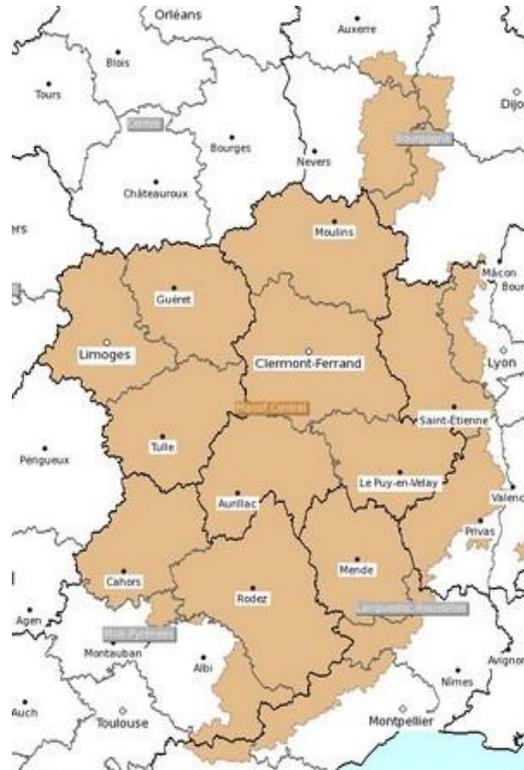
Noëlle GUIX et Véronique GENEVOIS

(d'après Aliénor Quiblier, stage Master 2 AgroCampus Rennes, 2016)



Séminaire BioRéférences
6 avril 2017

Contexte



SAFER Limousin

- La Massif-Central: un territoire au « milieu naturel » contrasté = « **Milieu BIOPHYSIQUE** »
- 85 000 km² de superficie

Contexte

Extrait de la carte géologique de la France au 1/1 000 000



Source: BRGM, Géoportail

- La Massif-Central: un territoire au « milieu naturel » contrasté = « **Milieu BIOPHYSIQUE** »
- 85 000 km² de superficie
- Contexte géologique varié et contrasté

Contexte

Extrait de la carte topographique de la France au 1/1 000 000

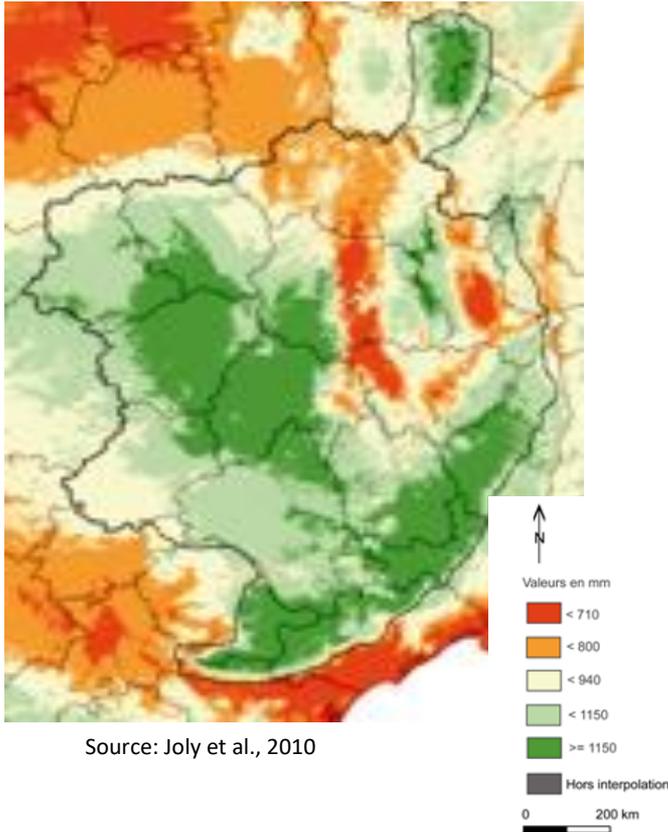


Source: Beuron, 2005

- La Massif-Central: un territoire au « milieu naturel » contrasté = « **Milieu BIOPHYSIQUE** »
- 85 000 km² de superficie
- Contexte géologique varié et contrasté
- Topographie variable, de 300 m à 1 885 m d'altitude

Contexte

Extrait de la carte des pluviométries moyennes annuelles à l'échelle de la France

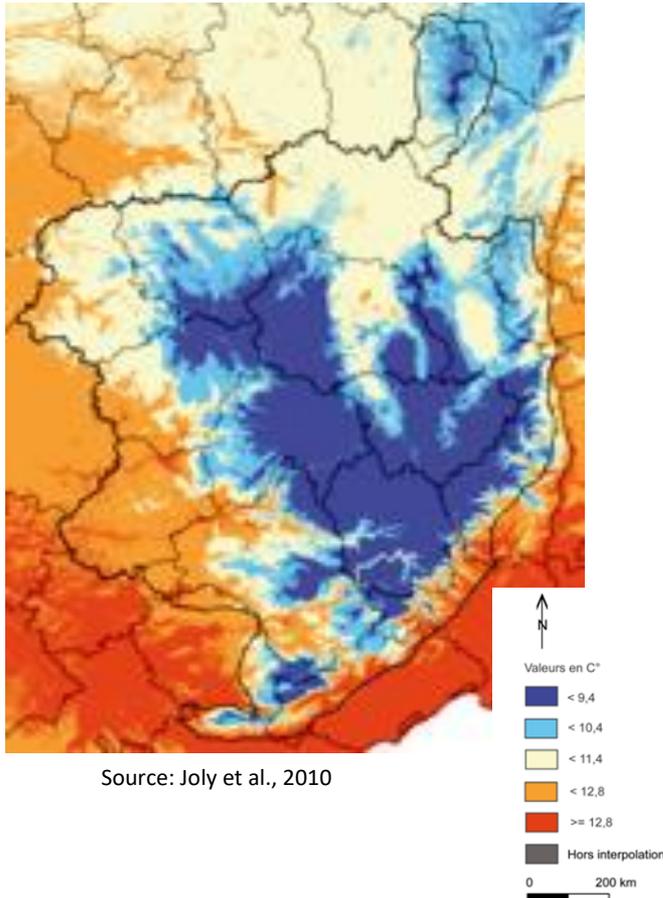


Source: Joly et al., 2010

- La Massif-Central: un territoire au « milieu naturel » contrasté = « **Milieu BIOPHYSIQUE** »
- 85 000 km² de superficie
- Contexte géologique varié et contrasté
- Topographie variable, de 300 m à 1 885 m d'altitude
- Climat variable : 700 mm à 1 100 mm de pluviométrie moyenne annuelle, 9°C à 12°C de température moyenne annuelle

Contexte

Extrait de la carte des températures moyennes annuelles à l'échelle de la France

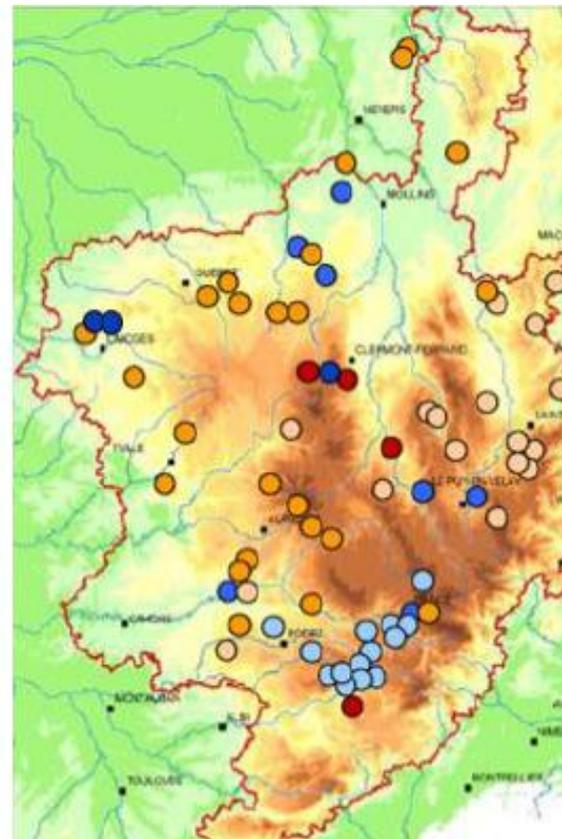


Source: Joly et al., 2010

- La Massif-Central: un territoire au « milieu naturel » contrasté = « **Milieu BIOPHYSIQUE** »
- 85 000 km² de superficie
- Contexte géologique varié et contrasté
- Topographie variable, de 300 m à 1 885 m d'altitude
- Climat variable : 700 mm à 1 100 mm de pluviométrie moyenne annuelle, 9°C à 12°C de température moyenne annuelle

Contexte

- Ce qui est admis : ce contexte explique en grande partie la répartition spatiale des systèmes d'élevage à l'échelle du Massif Central



- Bovins viande
- Bovins lait
- Ovins viande
- Ovins lait
- Fermes expérimentales ovins viande

(Mais où sont passés les caprins ??!)

Objectifs

- 1) Identifier les éléments du milieu biophysique qui pourraient influencer les choix techniques de l'éleveur ;
- 2) Mettre en place une méthode permettant de caractériser ces éléments, au sein de l'exploitation agricole et à l'échelle de chaque parcelle ;
- 3) Proposer des outils et méthodes simples pour acquérir ces éléments ;

Un choix initial

- Choix de la production ovin allaitant
 - Réparties à travers tout le Massif-Central
 - Données technico-économiques accessibles dès le début du stage d'Aliénor Quiblier (2016)



(Quiblier, 2016)

Démarche globale

Le milieu biophysique est-il pris en compte dans l'élaboration de références techniques ? Etat des lieux
Réalisation d'un questionnaire - Enquête auprès de 6 collecteurs/conseillers



Quels sont les indicateurs du milieu biophysique qui pourraient influencer les systèmes de production OVIN VIANDE ?

Réalisation d'une liste d'indicateurs du milieu biophysique influençant la production:
(d'après littérature / intérêt, disponibilité, échelle)



Cartographie descriptive (nature des matériaux géologiques, type de sol, pente...)



Cartographie interprétée (ex: comment peut se traduire la présence d'une roche acide ?)



Validation des cartes par 5 éleveurs
Réalisation d'un QCM



Confrontation des résultats avec 2 experts de la production

→ **Quelles hypothèses sur les liens milieu biophysique / système d'élevage tester ?**



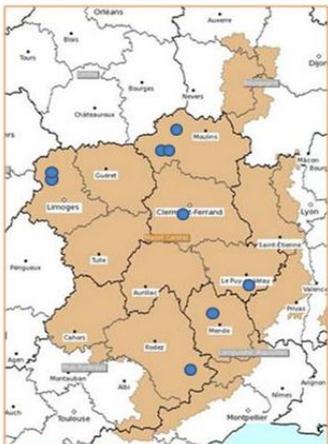
Réalisation d'un questionnaire technique/sociologique
Enquête auprès de 9 agriculteurs



Réalisation d'une méthode visant à contextualiser les EA du réseau

+

Méthode d'acquisition simple des indicateurs pertinents identifiés



Rappel : Démarche globale

Le milieu biophysique est-il pris en compte dans l'élaboration de références techniques ? Etat des lieux
Réalisation d'un questionnaire - Enquête auprès de 6 collecteurs/conseillers



Quels sont les indicateurs du milieu biophysique qui pourraient influencer les systèmes de production OVIN VIANDE ?

Réalisation d'une liste d'indicateurs du milieu biophysique influençant la production:
(d'après littérature / intérêt, disponibilité, échelle)



Cartographie descriptive (nature des matériaux géologiques, type de sol, pente...)



Cartographie interprétée (ex: comment peut se traduire la présence d'une roche acide ?)



Validation des cartes par 5 éleveurs
Réalisation d'un QCM



Confrontation des résultats avec 2 experts de la production

→ **Quelles hypothèses sur les liens milieu biophysique / système d'élevage tester ?**



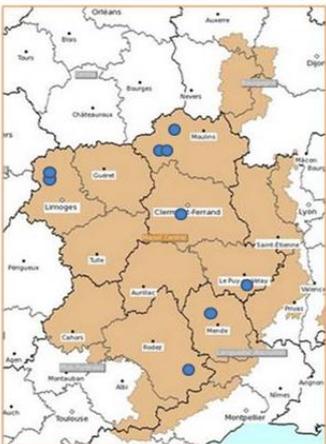
Réalisation d'un questionnaire technique/sociologique
Enquête auprès de 9 agriculteurs



Réalisation d'une méthode visant à contextualiser les EA du réseau

+

Méthode d'acquisition simple des indicateurs pertinents identifiés



Les indicateurs du milieu biophysique pouvant influencer la production agricole

1) Quels sont ces indicateurs ?

Liste des indicateurs du milieu biophysique et leurs intérêts par rapport à la production

(Benoit et Morlon, 1990; Soil Resources Management and Conservation Services, 1996; Meyer et al., 2007; Garcia-Launay et al., 2012; Latruffe et Piet, 2014; dire d'experts)

Paramètres du milieu biophysique		Intérêt de l'indicateur
Topographie / pente		Conditionne la mécanisation
Géologie		Explique certaines caractéristiques des sols (pierrosité, pH, profondeur)
Type de sol	Charge en cailloux	Indique le fonctionnement du sol, et comment il conditionne l'enracinement et le développement des végétaux.
	Profondeur du sol	
	Texture du sol	
	Hydromorphie	
	Analyse chimique (teneur en matière organique, capacité d'échange cationique, pH, éléments échangeables...)	
	Réserve utile	
	Compacité / porosité (densité apparente, capacité d'infiltration)	
Stabilité structurale, battance		
Altitude		Conditionne le climat global
Pluviométrie		Conditionne la pousse de l'herbe et le développement des cultures
Températures (et somme des T°C)		
Zone thermique de croissance (gel, enneigement)		
Ensoleillement		
Présence de haies, d'arbres		Ombre pour les animaux, protection contre l'érosion, refuge pour les auxiliaires
Présence de zones humides		Zone d'intérêt écologique impliquant une non exploitation par l'agriculteur
Présence de ZNIEFF		Implique une zone écologique riche pouvant contenir des espèces protégées pour lesquelles la réglementation est stricte
Diversité floristique		Peut être reliée au type de sol et à son fonctionnement, indication sur l'éventuelle capacité de résilience du système
Diversité faunistiques (en surface et dans le sol).		Auxiliaires de cultures, capacité de décomposition et de minéralisation de la matière organique, structure du sol

Les indicateurs du milieu biophysique pouvant influencer la production agricole

2) Quels sont les niveaux de contrainte associés ?

Indicateur	Non contraignant	Moyennement contraignant	Très contraignant
Pente	Pente < 15 %		Pente > 15 %
Charge en cailloux	Charge < 10 %		Charge > 10 %
Profondeur de sol	Profondeur < 40 cm		Profondeur > 40 cm
Hydromorphie	Absence (pas de trace)	Hydromorphie temporaire avec un horizon g < 40 cm de profondeur	Hydromorphie permanente avec un horizon G > ou = à 40 cm de profondeur
CEC	CEC > 30 meq/100g	15 < CEC < 30 meq/100g	CEC < 15 meq/100g
pH	pH > 6		pH < 6

Ex: seuils d'interprétation des contraintes des indicateurs de pente et du sol sur la production (d'après Bonfils, 1981 et V. Genevois, comm. perso.)

Les indicateurs du milieu biophysique pouvant influencer la production agricole

3) Comment les trouver ?

Paramètres du milieu biophysique		Source de la donnée
Topographie / pente		www.craig.fr www.geoportail.gouv.fr
Géologie		www.geoportail.gouv.fr Infoterre.brgm.fr
Type de sol	Charge en cailloux	Equipe en charge du Référentiel Régional Pédologique (RRP) Auvergne (VetAgro Sup) Base de données DoneSol http://dw3.gissol.fr/login/ Attention : échelle = 1/250 000
	Profondeur du sol	
	Texture du sol	
	Hydromorphie	
	Capacité d'échange cationique	
	pH	
Altitude		www.geoportail.gouv.fr
Pluviométrie		Atlas de la Flore d'Auvergne, 2006 Joly et al., 2010 www.meteo-mc.fr
Températures (et somme des T°C)		Infoprairies : bulletin technique des Chambres d'Agriculture Joly et al., 2010 www.meteo-mc.fr
Parcellaire		www.telepac.agriculture.gouv.fr

Principales sources des données relatives au milieu biophysiques

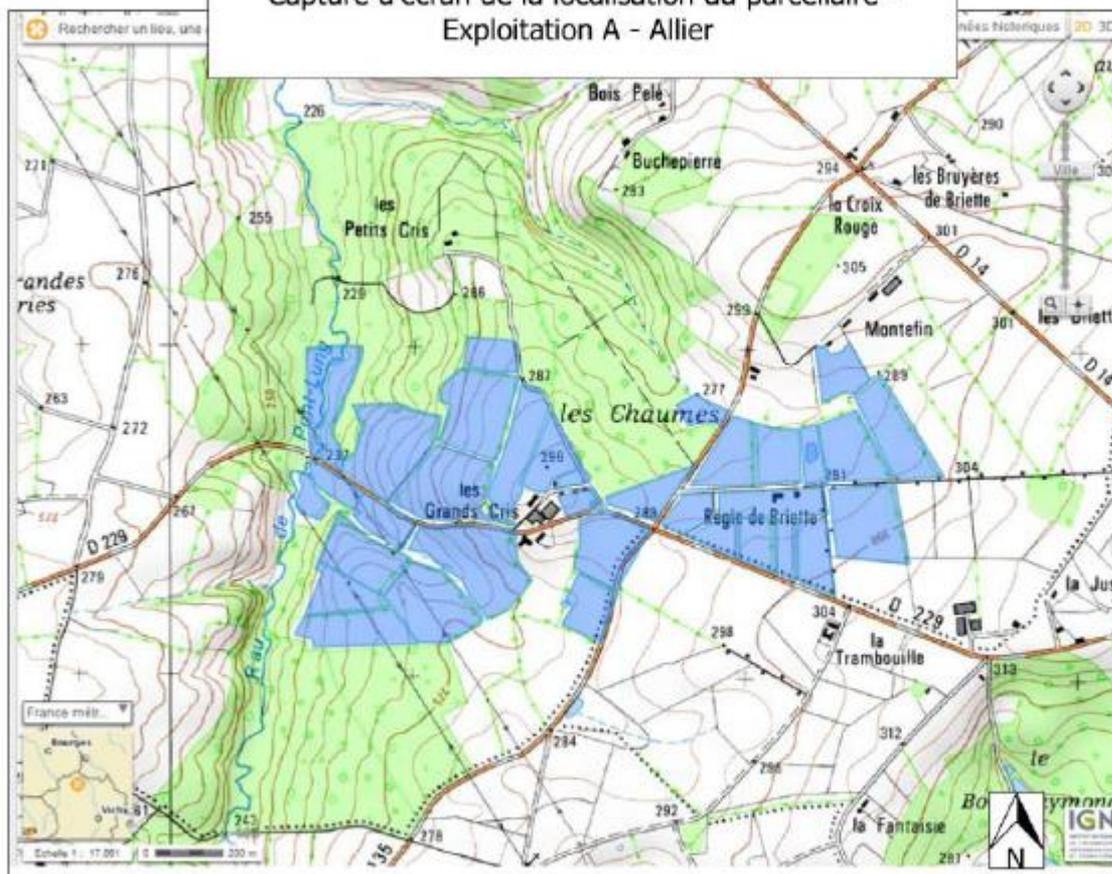
Les indicateurs du milieu biophysique pouvant influencer la production agricole

4) Cartographie de ces indicateurs sur des exploitations ovines du réseau de références

Indicateur biophysique	Exploitation A	Exploitation D
Département	Allier	Haute-Loire
Altitude (m)	230-300	850-1100
Pluviométrie (mm/an)	650-850	850-1000
T°C annuelle moyenne	11°C	7°C
Période d'atteinte des 250°C (pousse de l'herbe)	Entre mi-mars et fin mars	Entre début avril et mi-avril
Géologie	Roches sédimentaires meubles et indurés (grès)	Granitique et volcanique
Pente (%)	Entre 0 et 20%	Entre 0 et 20%
Types de sol	Sols sableux, hydromorphes, dégradés	Pas de données
Assolement 2012	Cultures (céréales) et prairies temporaires	Cultures (céréales et protéagineux), prairies temporaires et permanentes

Description biophysique des exploitations agricoles A et D
(Quiblier, 2016)

Capture d'écran de la localisation du parcellaire -
Exploitation A - Allier



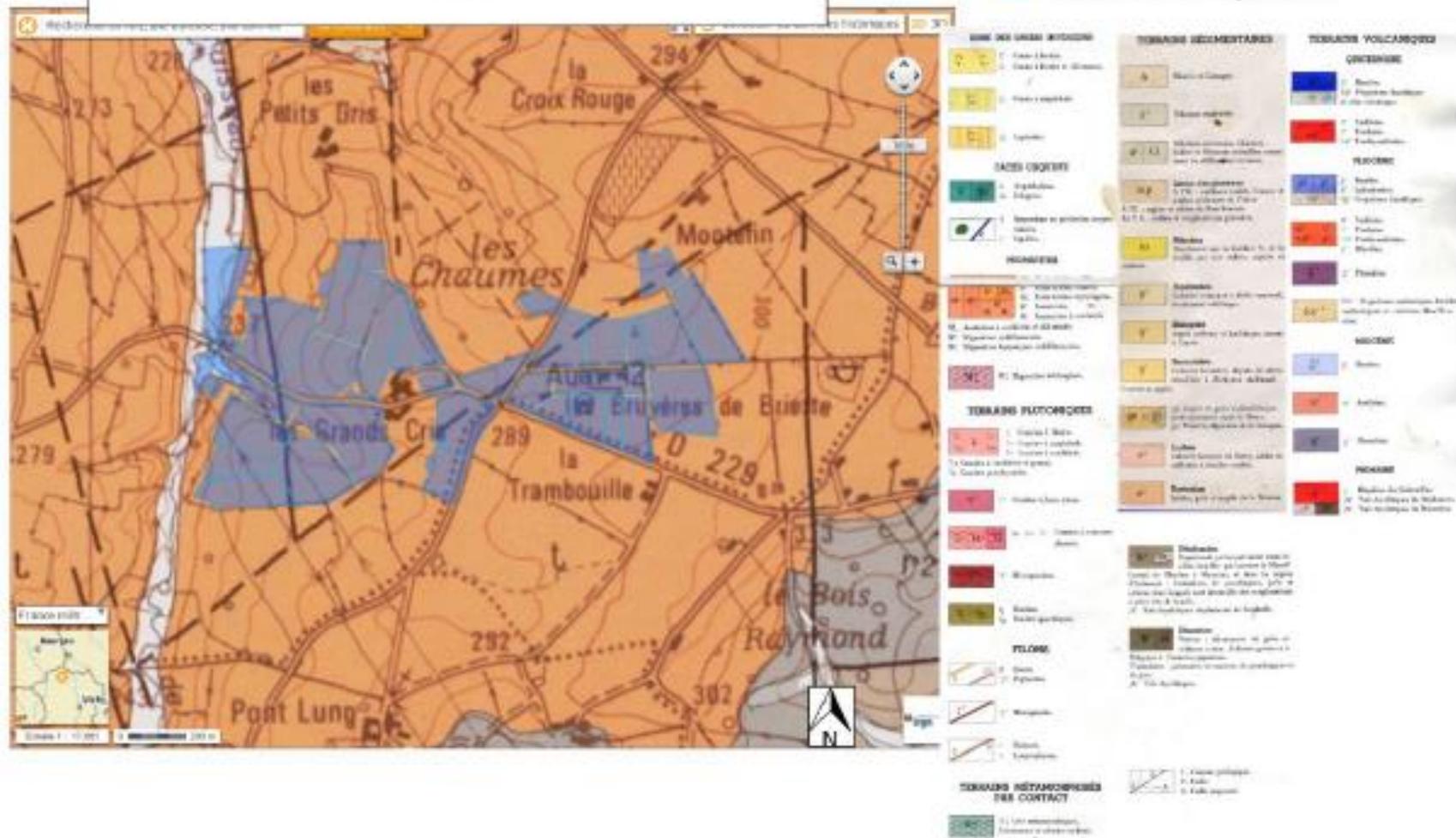
Légende

■ Parcellaire de l'exploitation

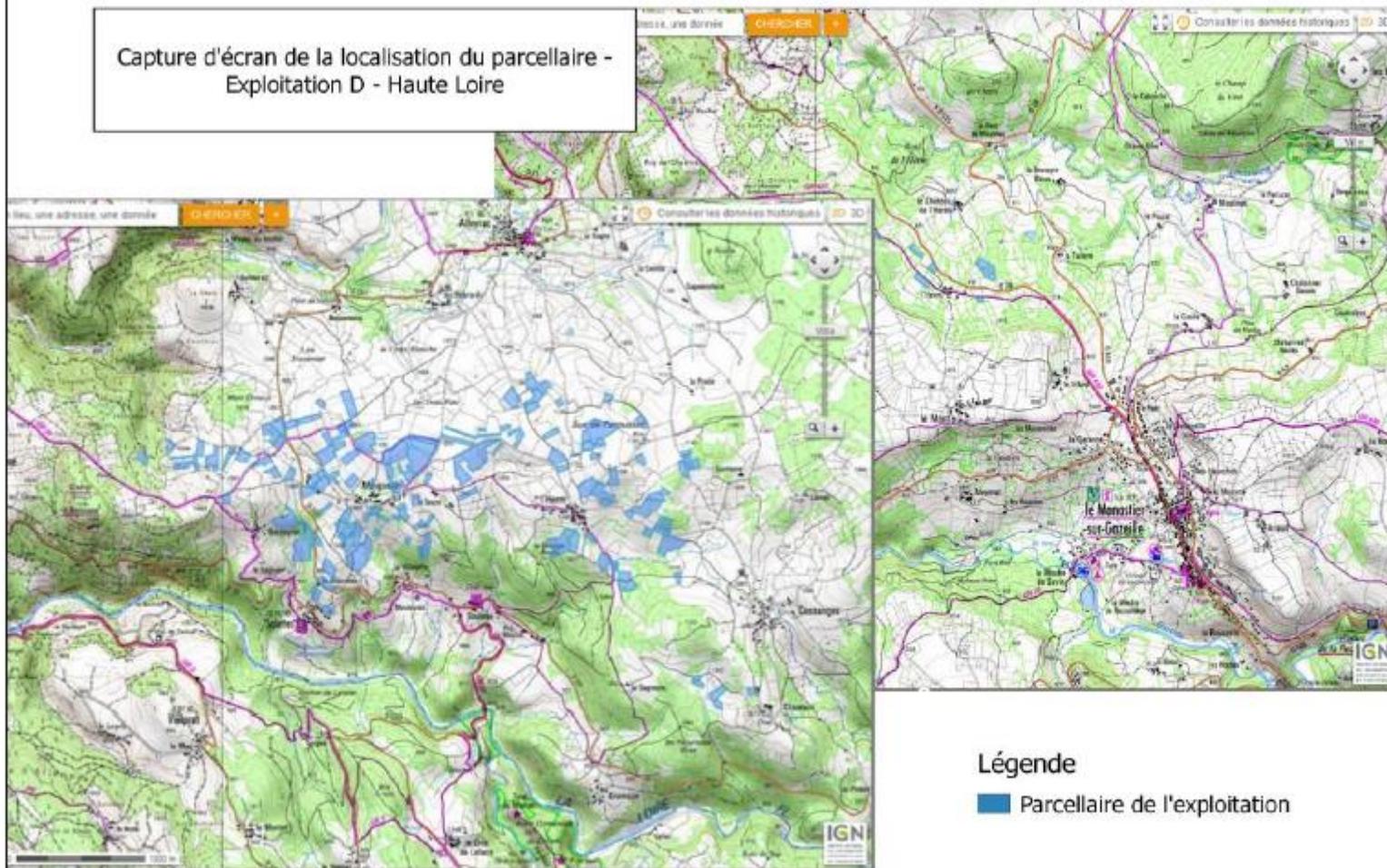
Capture d'écran du contexte géologique - Exploitation A - Allier

Légende

■ Parcellaire de l'exploitation



Capture d'écran de la localisation du parcellaire -
Exploitation D - Haute Loire

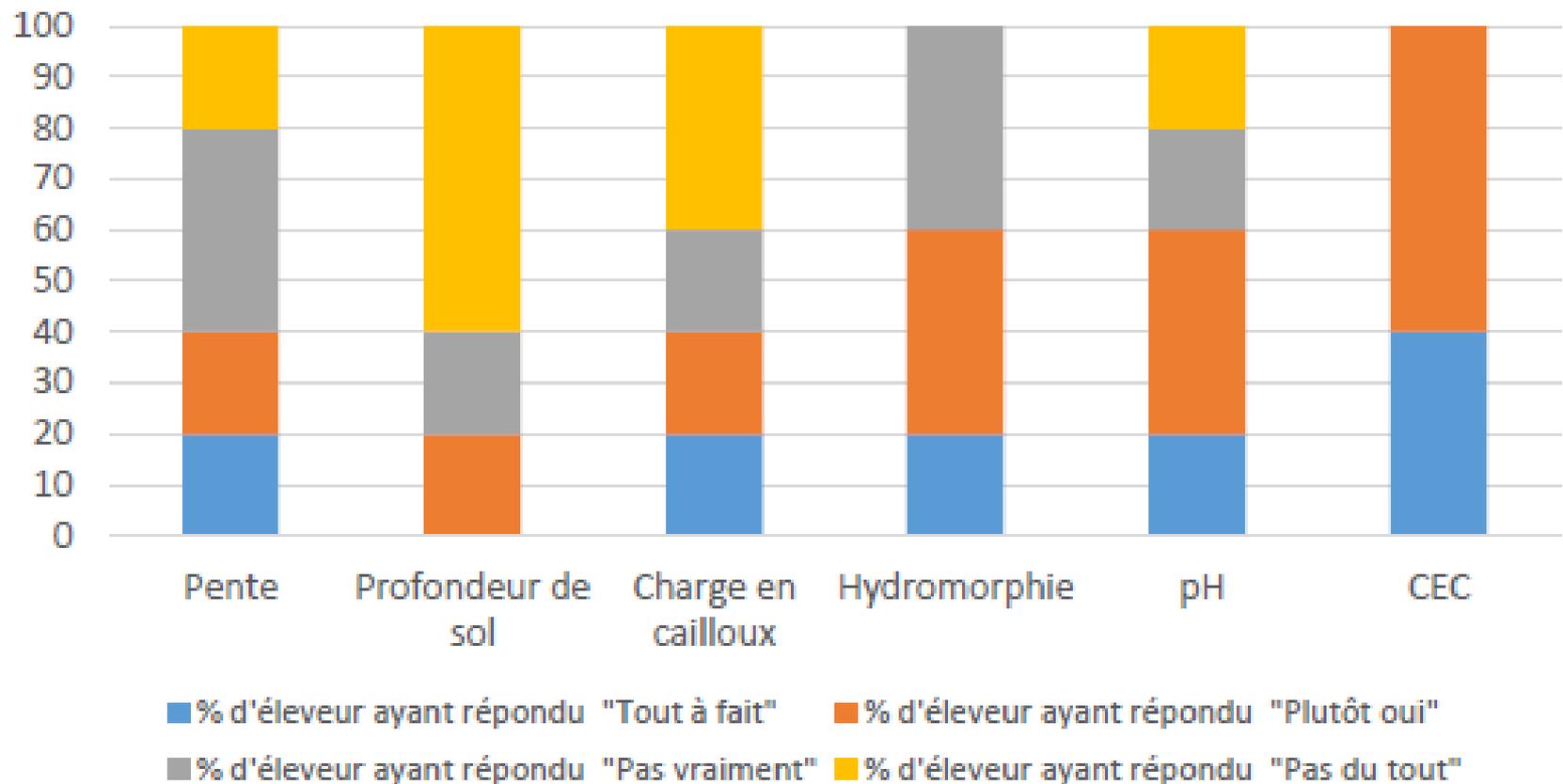


Légende

■ Parcellaire de l'exploitation

Les indicateurs du milieu biophysique pouvant influencer la production agricole

5) Application des seuils de contrainte pour les indicateurs du milieu biophysique... soumis à l'approbation des éleveurs !



Résultat de la confrontation entre l'interprétation des indicateurs descriptifs à partir des seuils de contrainte et la connaissance experte des éleveurs (Quiblier, 2016)

- Des informations tirées du Référentiel Pédologique NON validées
 ⇔ problème lié à la résolution spatiale des données
- Des seuils de contrainte définis revisités
 (ex: pente : seuil à 15 % rehaussé à 20 %)

Rappel : Démarche globale

Le milieu biophysique est-il pris en compte dans l'élaboration de références techniques ? Etat des lieux
Réalisation d'un questionnaire - Enquête auprès de 6 collecteurs/conseillers



Quels sont les indicateurs du milieu biophysique qui pourraient influencer les systèmes de production OVIN VIANDE ?

Réalisation d'une liste d'indicateurs du milieu biophysique influençant la production:
(d'après littérature / intérêt, disponibilité, échelle)



Cartographie descriptive (nature des matériaux géologiques, type de sol, pente...)

Cartographie interprétée (ex: comment peut se traduire la présence d'une roche acide ?)

Validation des cartes par 5 éleveurs
Réalisation d'un QCM



Confrontation des résultats avec 2 experts de la production

→ **Quelles hypothèses sur les liens milieu biophysique / système d'élevage tester ?**



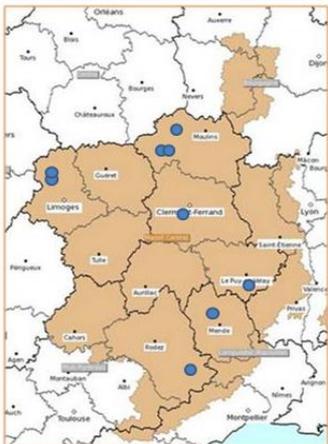
Réalisation d'un questionnaire technique/sociologique
Enquête auprès de 9 agriculteurs



Réalisation d'une méthode visant à contextualiser les EA du réseau



Méthode d'acquisition simple des indicateurs pertinents identifiés



Quels liens entre indicateurs du milieu et systèmes ovin viande ?

1) Quelles sont les caractéristiques technico-économiques des systèmes ovin viande étudiés ?

Quels liens entre indicateurs du milieu et systèmes ovin viande ?

Indicateur technico-économique	Exploitation A	Exploitation D
Surface totale (ha)	92,2	127,3
SAU (ha)	92,2	112,6
SFP (ha)	58,9	82,1
Surface en culture (ha)	32	22
Chargement (UGB/ha)	0,6	0,6
Consommation en concentrés (kg/brebis)	67	109
Productivité numérique (nb agneaux vivants / brebis; moy depuis 6 mois)	104,3	96,3
Marge brute / brebis (€)	90,3	59,4
Frais SFP (€ / brebis)	14	9,4
Revenu / travailleur / année (résultat courant / UMO) (€)	20 850,8	17 063,3

Description technico-économique des exploitations agricoles A et D (résultats 2015 fournis par G. Laignel)

Quels liens entre indicateurs du milieu et systèmes ovin viande ?

2) A partir des cartes descriptives et des contraintes définies, quelles hypothèses émettre pour qualifier les liens entre milieu biophysique et systèmes d'élevage ?

Hypothèses H	Autonomie fourragère / alimentaire	Gestion du troupeau	Aspects sanitaires
H1 : Le contexte topographique et pédoclimatique conditionne l'assolement	XXXXX		
H2 : La richesse nutritionnelle des fourrages dépend du type de sol	XXXX		XX
H3 : Les rendements sont influencés par les conditions pédoclimatiques	XXX	XXXXXX	
H4 : Le type de sol conditionne les pratiques de fertilisation		XXXXX	
H5 : Le choix de la filière commerciale à un impact sur le système d'exploitation	XX	XXXX	
H6 : La mise à l'herbe dépend des conditions climatiques	X	XXX	
H7 : Le choix de la production ovine et/ou de la race dépend du contexte pédoclimatique		X	X
H8 : Les problèmes de parasitisme sont liés au type de sol			XXX
H9 : Les période de mise bas dépendent des conditions climatiques		XX	

Quels liens entre indicateurs du milieu et systèmes ovin viande ?

3) Enquête auprès d'éleveurs (9) pour valider / infirmer ces hypothèses

Quels liens entre indicateurs du milieu et systèmes ovin viande ?

Résultats majeurs : 4 indicateurs influençant la production:

- **Altitude:** conditionne le climat et la diversité des systèmes : cette diversité diminue avec l'altitude (Idele, 2015)
- **Pente:** conditionne l'assolement : au-delà de 20%, les pentes sont valorisées par le pâturage. Entre 15 et 20%, faiblement mécanisées; <15%, elle ne représente pas une contrainte.
- **Géologie :** conditionne le contexte géochimique du sol, parfois la profondeur (conserver les grandes catégories de roche suffirait (ex: roches sédimentaires; volcaniques; granitiques / métamorphiques)).
- **Sols :** les éleveurs en connaissent les potentialités agronomiques. Cela va donc influencer l'assolement, mais également des pratiques telles que la fertilisation (apports là où ils vont être valorisés = bon rendement).

Rappel : Démarche globale

Le milieu biophysique est-il pris en compte dans l'élaboration de références techniques ? Etat des lieux
Réalisation d'un questionnaire - Enquête auprès de 6 collecteurs/conseillers



Quels sont les indicateurs du milieu biophysique qui pourraient influencer les systèmes de production OVIN VIANDE ?

Réalisation d'une liste d'indicateurs du milieu biophysique influençant la production:
(d'après littérature / intérêt, disponibilité, échelle)



Cartographie descriptive (nature des matériaux géologiques, type de sol, pente...)

Cartographie interprétée (ex: comment peut se traduire la présence d'une roche acide ?)

Validation des cartes par 5 éleveurs
Réalisation d'un QCM



Confrontation des résultats avec 2 experts de la production

→ **Quelles hypothèses sur les liens milieu biophysique / système d'élevage tester ?**



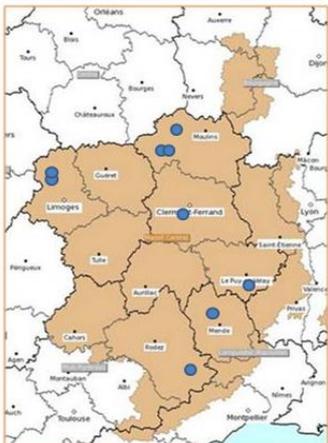
Réalisation d'un questionnaire technique/sociologique
Enquête auprès de 9 agriculteurs



Réalisation d'une méthode visant à contextualiser les EA du réseau

+

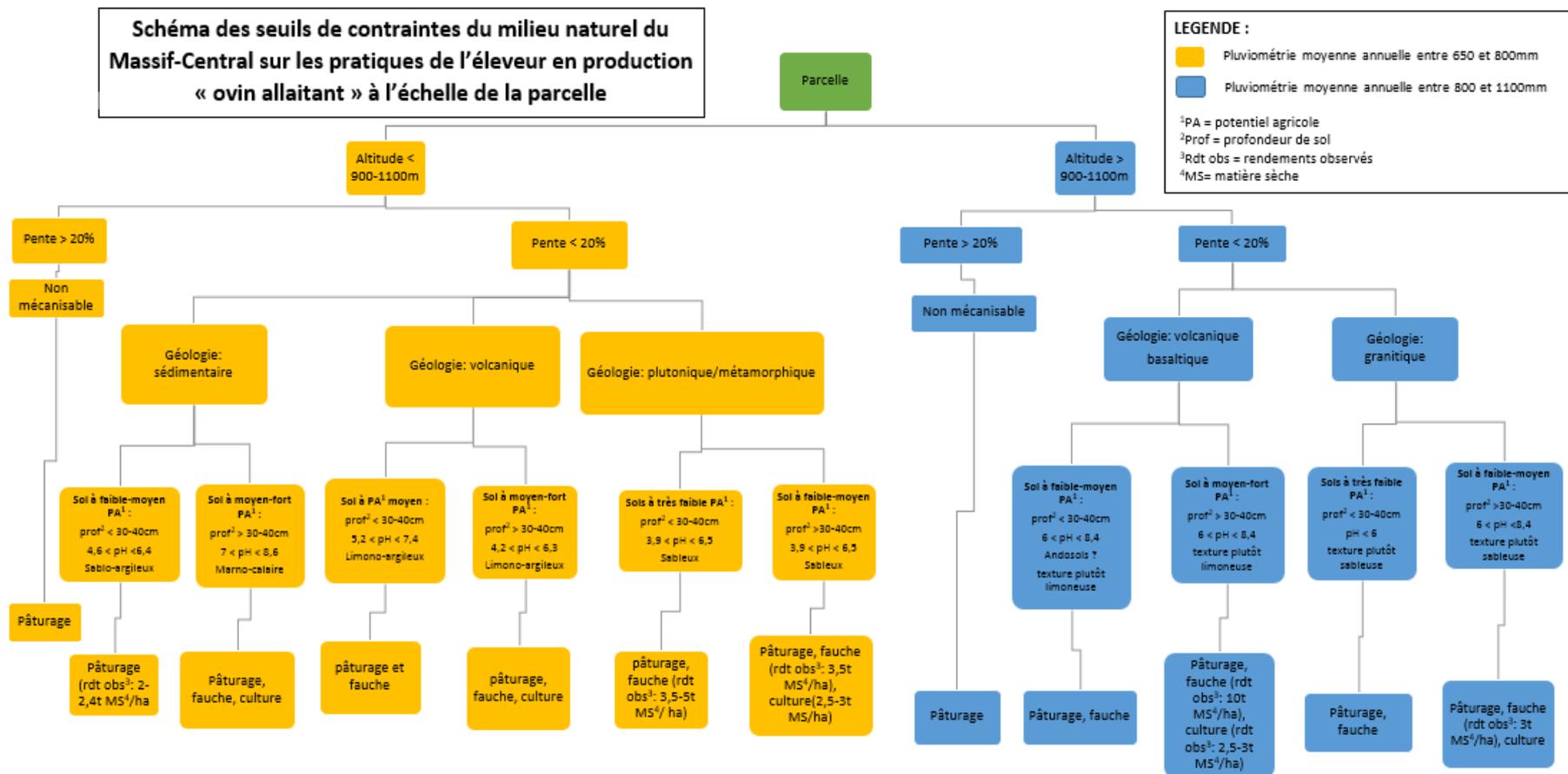
Méthode d'acquisition simple des indicateurs pertinents identifiés



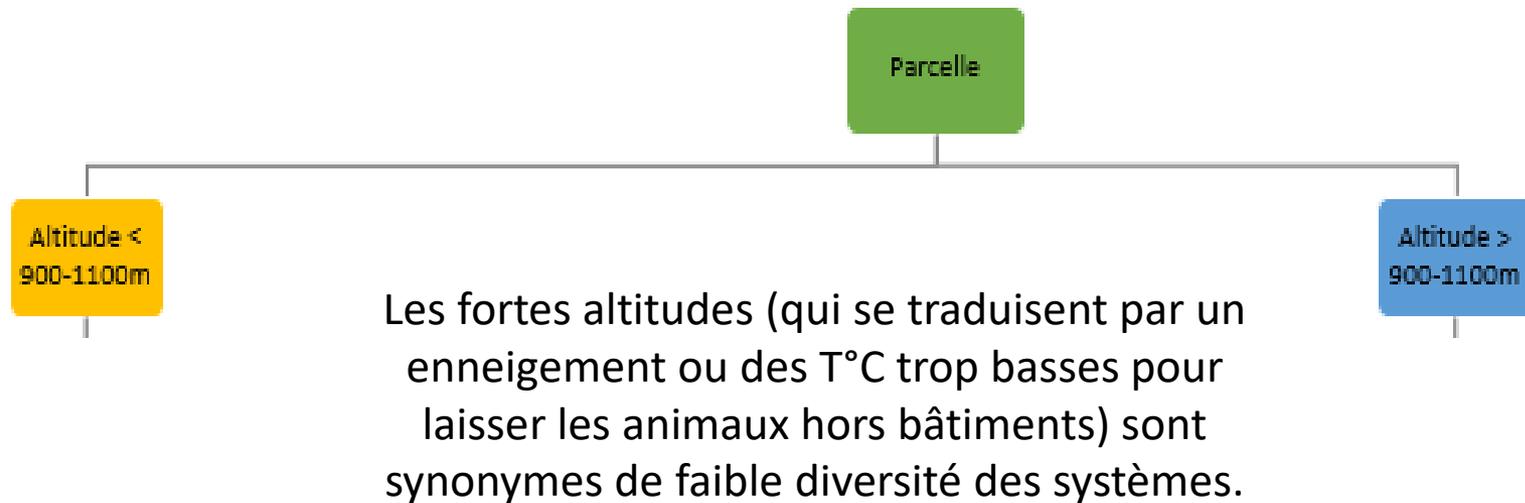
- Elaboration d'une méthode permettant de comprendre comment les facteurs du milieu biophysique conditionne certains éléments de l'exploitation agricole

- Association d'un kit outils et méthodes visant à acquérir ces facteurs du milieu

1) La METHODE globale : arbre de classification

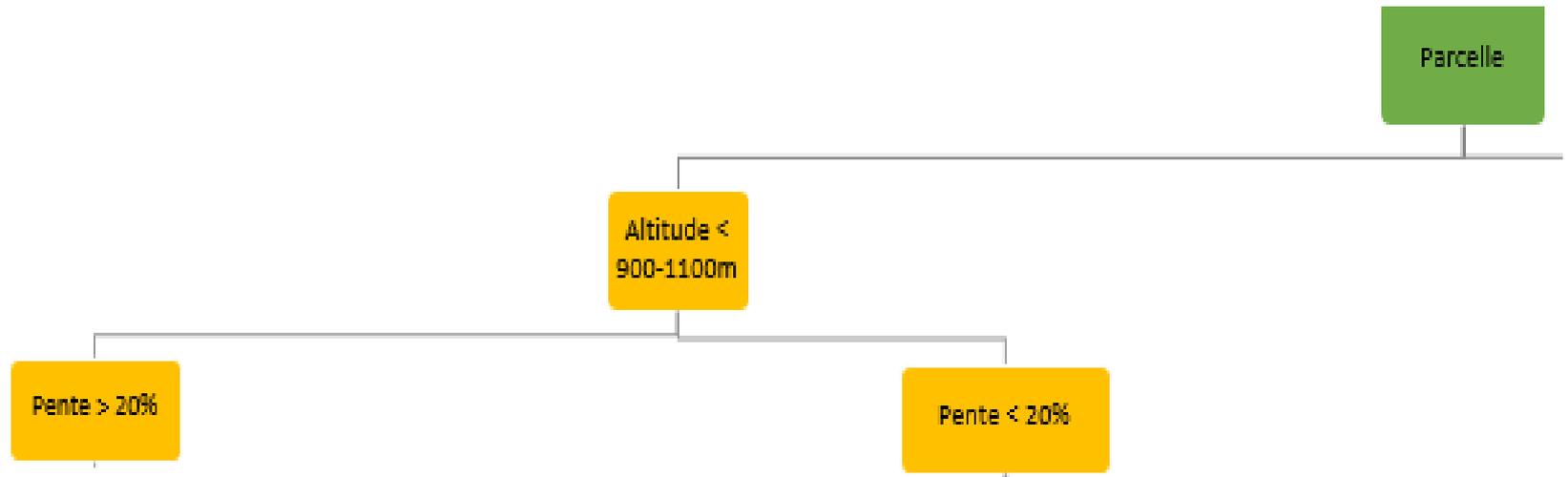


1) La METHODE globale : arbre de classification



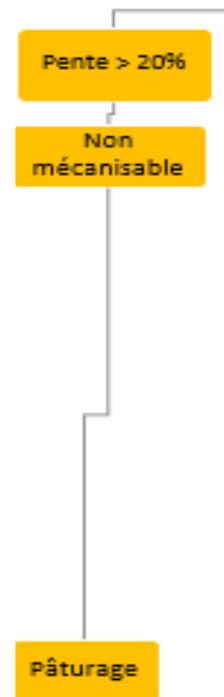
ATTENTION : montagnes sèches non explorées !

1) La METHODE globale : arbre de classification

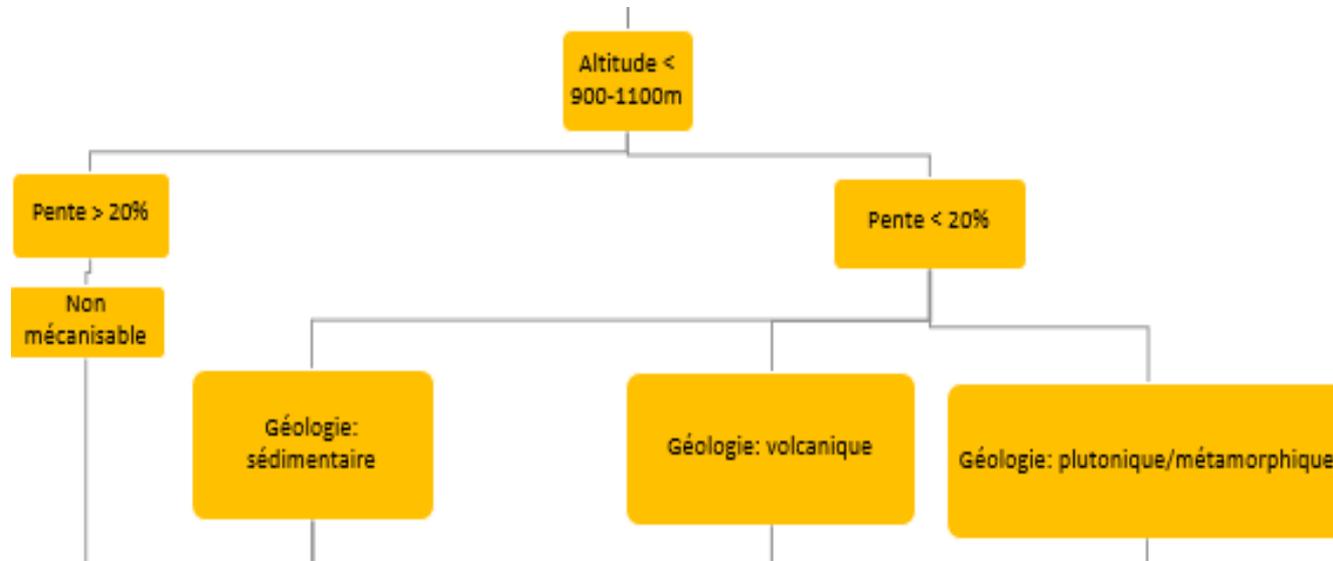


La pente détermine l'assolement
(pâturage quand > 20%;
prairies pâturées voire fauchées quand < 15% <;
non limitante quand < 15%)

1) La METHODE globale : arbre de classification

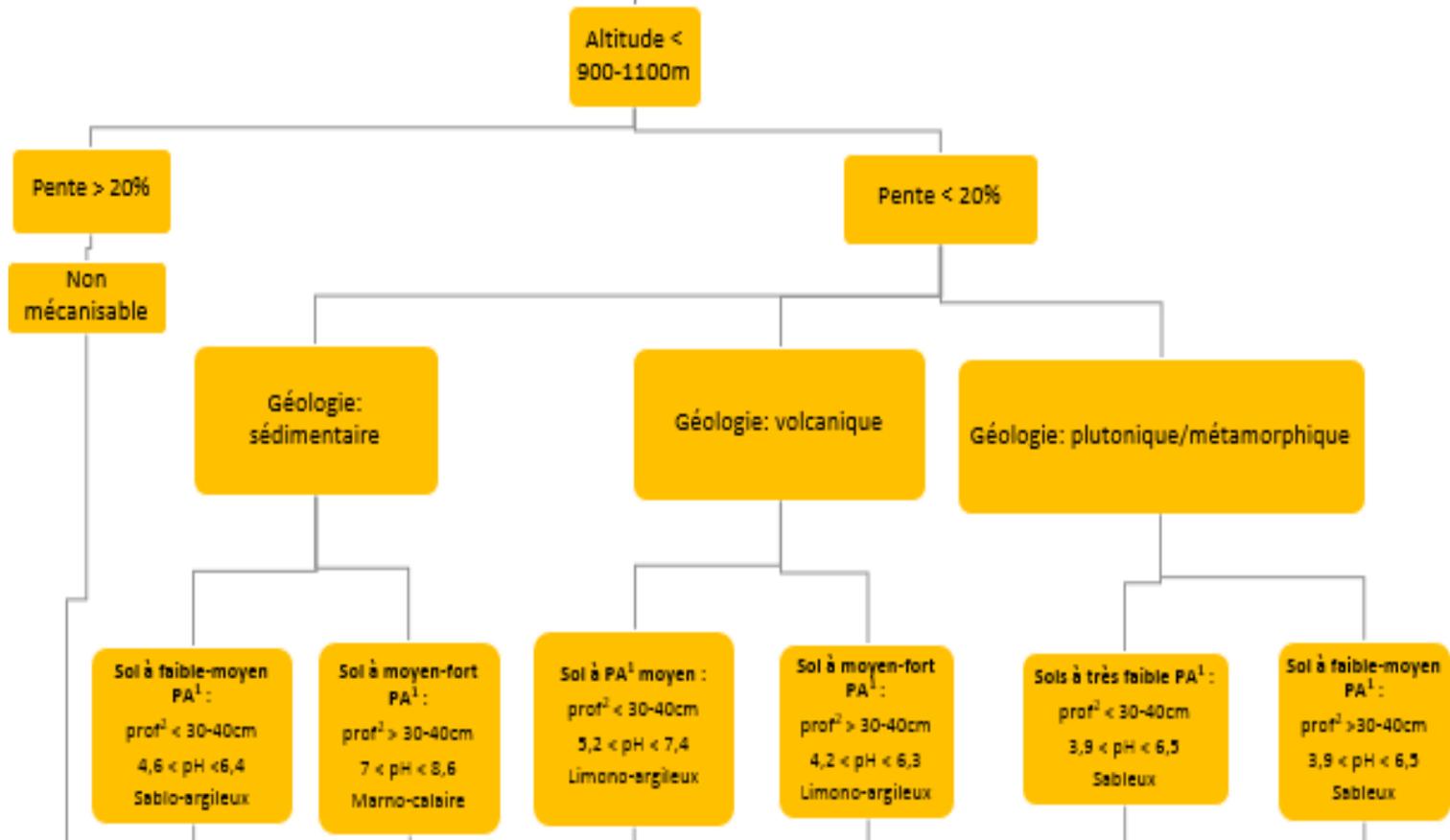


1) La METHODE globale : arbre de classification



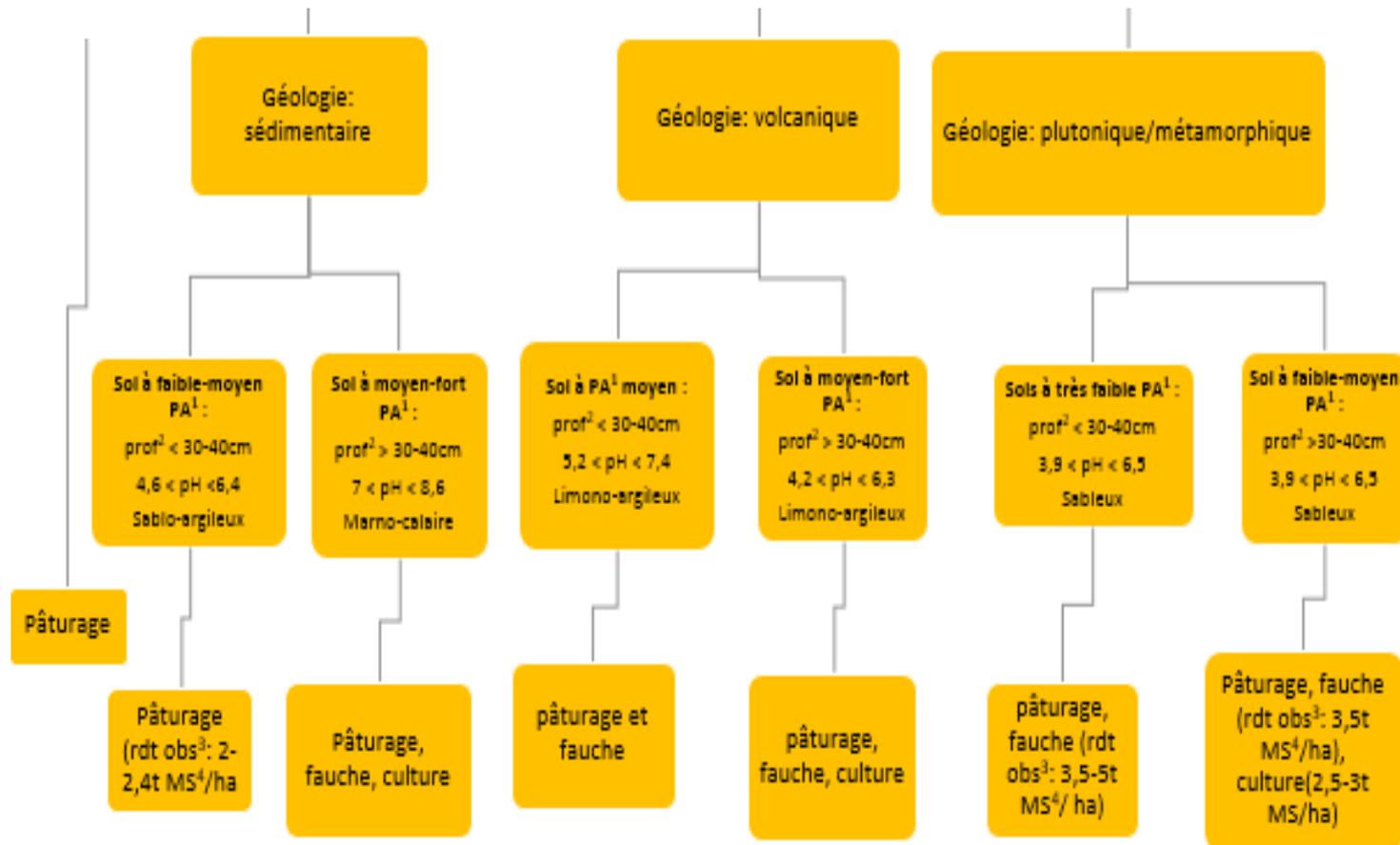
La nature du matériau géologique conditionne l'assolement

1) La METHODE globale : arbre de classification



... aussi car il explique (en partie) la variabilité spatiale des sols

1) La METHODE globale : arbre de classification

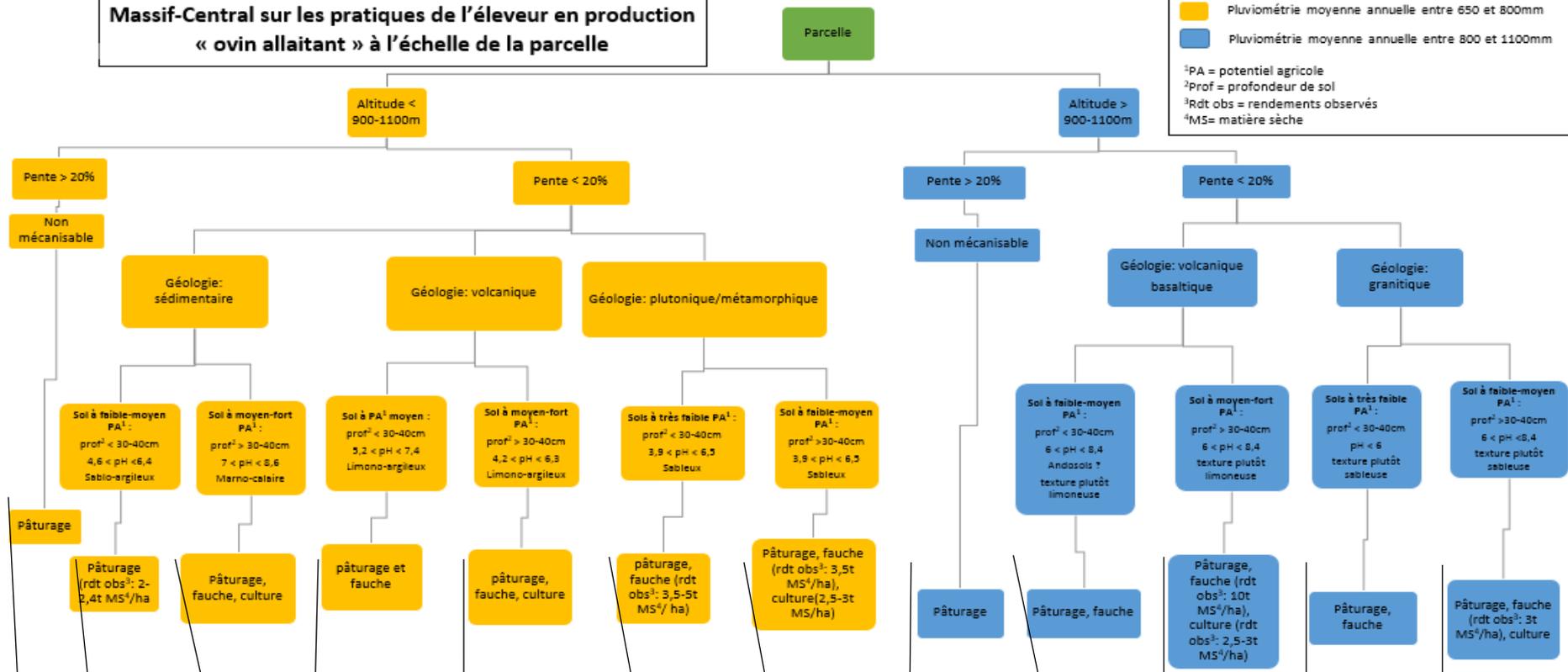


1) La METHODE globale : arbre de classification

Schéma des seuils de contraintes du milieu naturel du Massif-Central sur les pratiques de l'éleveur en production « ovin allaitant » à l'échelle de la parcelle

LEGENDE :

- Pluviométrie moyenne annuelle entre 650 et 800mm
- Pluviométrie moyenne annuelle entre 800 et 1100mm
- ¹PA = potentiel agricole
- ²Prof = profondeur de sol
- ³Rdt obs = rendements observés
- ⁴MS= matière sèche

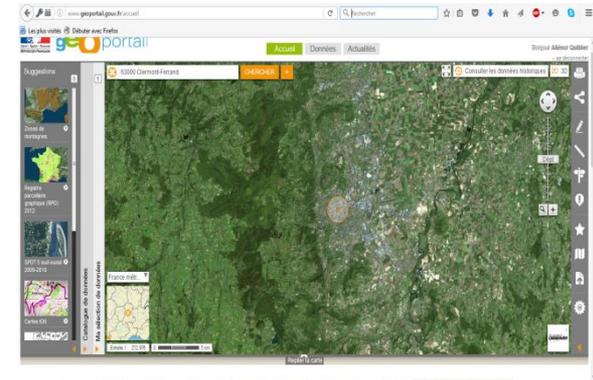


EA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A						95%	5%					
B	5%					95%						
C	45%					22,5%	22,5%					
D								14%		43%		43%
E	100%											

Utilisation possible pour contextualiser les exploitations agricoles du réseau de références

2) Kit outils et méthodes pour acquérir les données

- 1) Obtenir un fond de carte de façon à pouvoir estimer les % de surface avec/sans contrainte :
 - Accès au site internet Telepac
 - Tracer à la main sur un fond de carte (Geoportail)
- 2) Caractériser les indicateurs faciles d'accès comme altitude, pente, géologie grâce à Géoportail
- 3) Caractériser les autres indicateurs liés au sol
 - Si conversion (= l'agriculteur qui connaît son milieu est présent) : discuter avec lui (trame d'entretien)
 - Si installation (= pas de transmission orale des potentialités du milieu) : prospection rapide de terrain (profondeur, texture, pH)
 - Mention spéciale Hydromorphie : flore spécifique (cf guide « Typologie fonctionnelle des prairies »)



Géoportail



Google image

- Source de données pas toujours pertinentes (pb d'échelle, de résolution spatiale – ex: indicateurs liés aux sols)
- Poursuivre le travail de création de l'arbre de classification des parcelles :
 - Tester sur d'autres systèmes d'élevage
 - Explorer tous les milieux biophysiques (nota. montagne sèche)
 - ↔ les indicateurs retenus et leurs liens aux systèmes d'élevage sont-ils transposables ?
 - ↔ une méthode... ou DES méthodes (par système) ?
- Valider l'outil (arbre de classification + kit acquisition de données)
 - Contribution des conseillers d'entreprise ?

- Les systèmes d'élevage ovin viande sont conditionnés par le milieu biophysique, nota altitude, pente, géologie et sols... sans oublier que la technicité des éleveurs explique beaucoup de résultats (Hénin et Deffontaines cité par Darré et al., 2004 ; Jousseins et al., 2015)
- Les liens entre milieu biophysique et systèmes d'élevage semblent pouvoir être formalisés de façon simple (arbre de classification)... d'autant plus que le milieu est contraignant (Lambin et al., 2001 ; Jousseins et al., 2015)
- Les indicateurs du milieu biophysique peuvent être acquis via internet (en accès libre) et par une collaboration avec l'éleveur, expert de son milieu

- N'oublions pas le MORCELLEMENT du parcellaire !



Résultat des entretiens : nuage de mot des réponses à la question
« Quelles sont les contraintes liées au milieu naturel et les
contraintes structurelles sur votre exploitation ? » (Quiblier, 2016)

- Travail poursuivi cette année :

Stage de Thomas Fayet (IUT Aurillac – 3 avril au 9 juin 2017)

*Merci à Gabriel Laignel (INRA), à François Madeuf (Copagno)
et aux 9 éleveurs enquêtés*

Merci pour votre attention !
Des questions ?

Projet BioRéférences

Projet financé dans le cadre de la Convention de Massif / Massif Central

1^{ère} tranche (mi 2015/2016) financée par l'Etat (FNADT) ; les Régions Languedoc Roussillon, Auvergne et Rhône-Alpes et les Départements de l'Aveyron et de la Corrèze

2^{ème} tranche (année 2017) financée par l'Etat (FNADT), la Région Nouvelle Aquitaine (dossier en instance) et le département de la Corrèze