

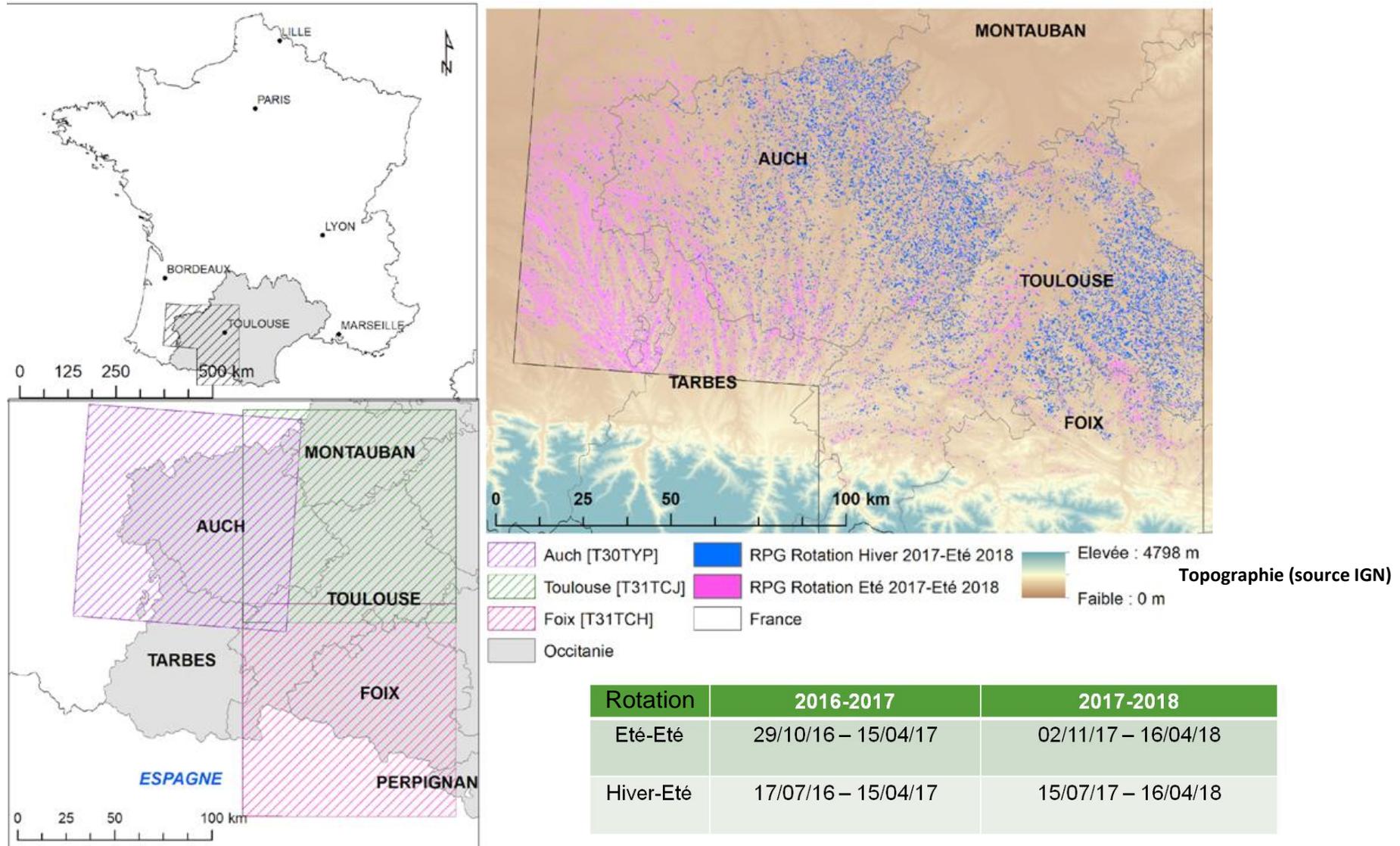


Des couverts intermédiaires, oui mais où ? Quand ? Et de quelle nature ?

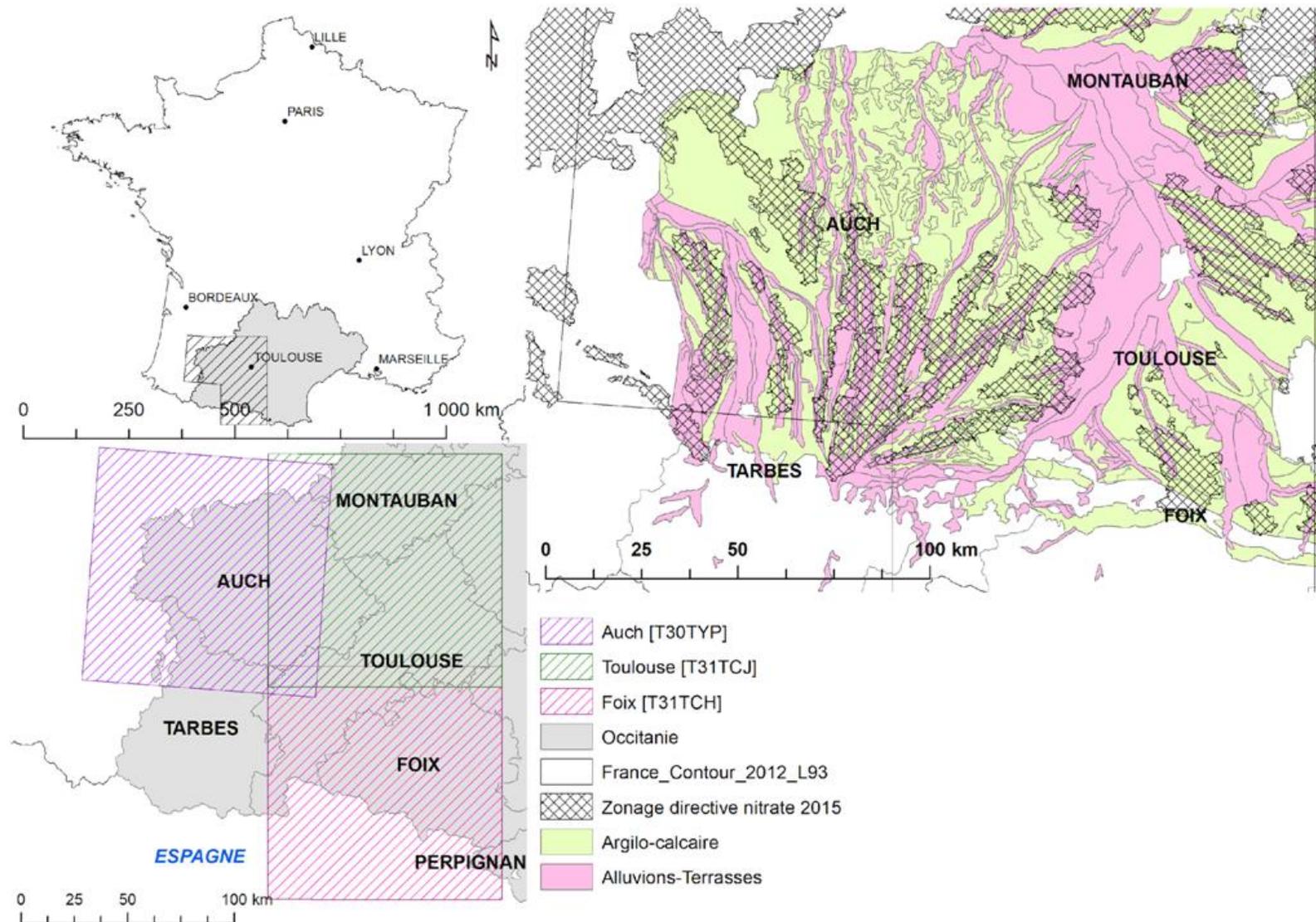
Aïnhua Herblot, Claire Marais Sicre, JF Dejoux, Hervé Gibrin, Ludovic Arnaud, Eric Ceschia



Zone d'étude : 3 tuiles satellites (THEIA)/ 2 types de rotations



Zone d'étude : 3 tuiles satellites (THEIA) / 2 groupes de sols



Plusieurs approches de cartographie par satellite Sentinel (ESA) à hautes résolutions spatiale (10m) et temporelle (3-6 j)



Méthode 1

Classification Random Forest au pixel S1&S2 avec fusion

Nombre de classes retenues : 6

Validation avec données terrain pour identification des classes

- Repousses
- Couvert Hiver court
- Couvert Hiver long
- Couvert Eté
- Sol nu pur
- Chaume



Sentinel 1&2

Méthode 2

Classification à la parcelle/au pixel (K-means) S2

Nombre de classes retenues : 4

Validation avec données terrain pour identification des classes

- Sol nu
- Végétation faible
- Végétation moyenne
- Végétation haute



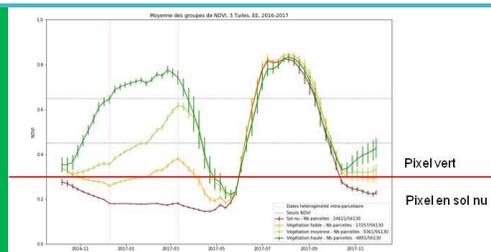
Sentinel 2 (ESA)

Méthode 3

Classification semi quantitative au pixel par seuillage NDVI S2

Méthode experte (arbre de décision)

Nombre de classes retenues : 4



- Sol nu
- Végétation faible
- Végétation moyenne
- Végétation haute



Sentinel 2 (ESA)

Classification des intercultures Hiver-Eté et Été-Été pour 2 années (3 Tuiles)



Classification K-means à la parcelle avec Sentinel 2

Surface en ha et en % pour les 3 tuiles	2016-2017				2017-2018			
	EE		HE		EE		HE	
	surface (ha)	surface (%)						
Sol nu	64647	47	111269	76	49705	43	73225	70
Couvert faible	38498	28	17001	12	38503	33	12682	12
Couvert moyen	21735	16	9981	7	19978	17	12426	12
Couvert fort	12381	9	7291	5	8675	7	6410	6
SOMME	137261	100	145542	100	116861	100	104743	100

Beaucoup plus de parcelles avec couverts entre 2 cultures d'été qu'entre une culture d'hiver et une culture d'été (confirme résultats approche RF)

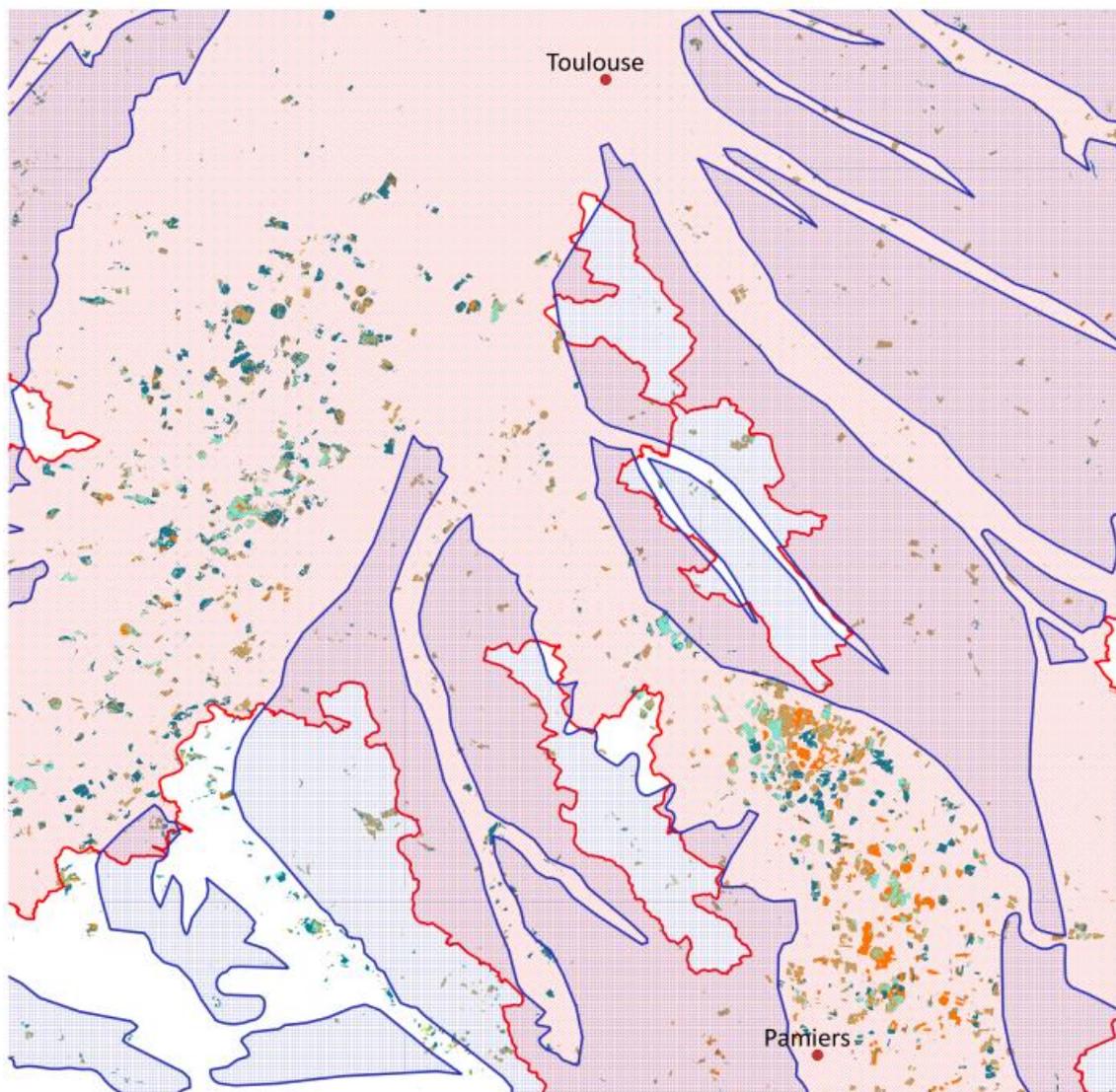
Nombre de parcelle et % pour les 3 tuiles	2016-2017				2017-2018			
	EE		HE		EE		HE	
	Nb de parcelle	% nb de parcelle	Nb de parcelle	% nb de parcelle	Nb de parcelle	% nb de parcelle	Nb de parcelle	% nb de parcelle
Sol nu	24619	44	36217	68	19218	40	21446	60
Couvert faible	17238	31	8335	16	16753	35	5237	15
Couvert moyen	9361	17	4426	8	8897	18	5309	15
Couvert fort	4891	9	4489	8	3303	7	3684	10
SOMME	56109	100	53467	100	48171	100	35676	100

Légère augmentation des CI entre 2016-2017 et 2017-2018 (diminution de 6% des parcelles en sol nu pour l'interculture HE) : effet adoption, conditions d'implantation ou de développement plus favorables en 2017-2018 ?

Classification des intercultures Eté-Eté 2016/2017 Zone 'Pamiers'



Classification Random Forest au pixel S1&S2 avec fusion



Couverts assez présents dans les plaines alluviales,

↑
Peu de couverts intermédiaires en zone dérogatoire argile (ex. sud-ouest de la zone),

Bonnes perf de la classif pour classe sol nu (90%) mais moins bonnes (26% pour CIPAN et 60% pour CIMS) pour les autres classes (protocole terrain pas adapté).

Légende

- Villes principales
- Zone vulnérable à la pollution aux nitrates (2015)
- Zone de dérogation en sols argilo-calcaires

Occupation du sol

- Repousses 0%
- Couvert Hiver court } 51% des parcelles Eté-Eté
- Couvert Hiver long }
- Couvert Eté 0%
- Sol nu pur 31%
- Chaume 18%

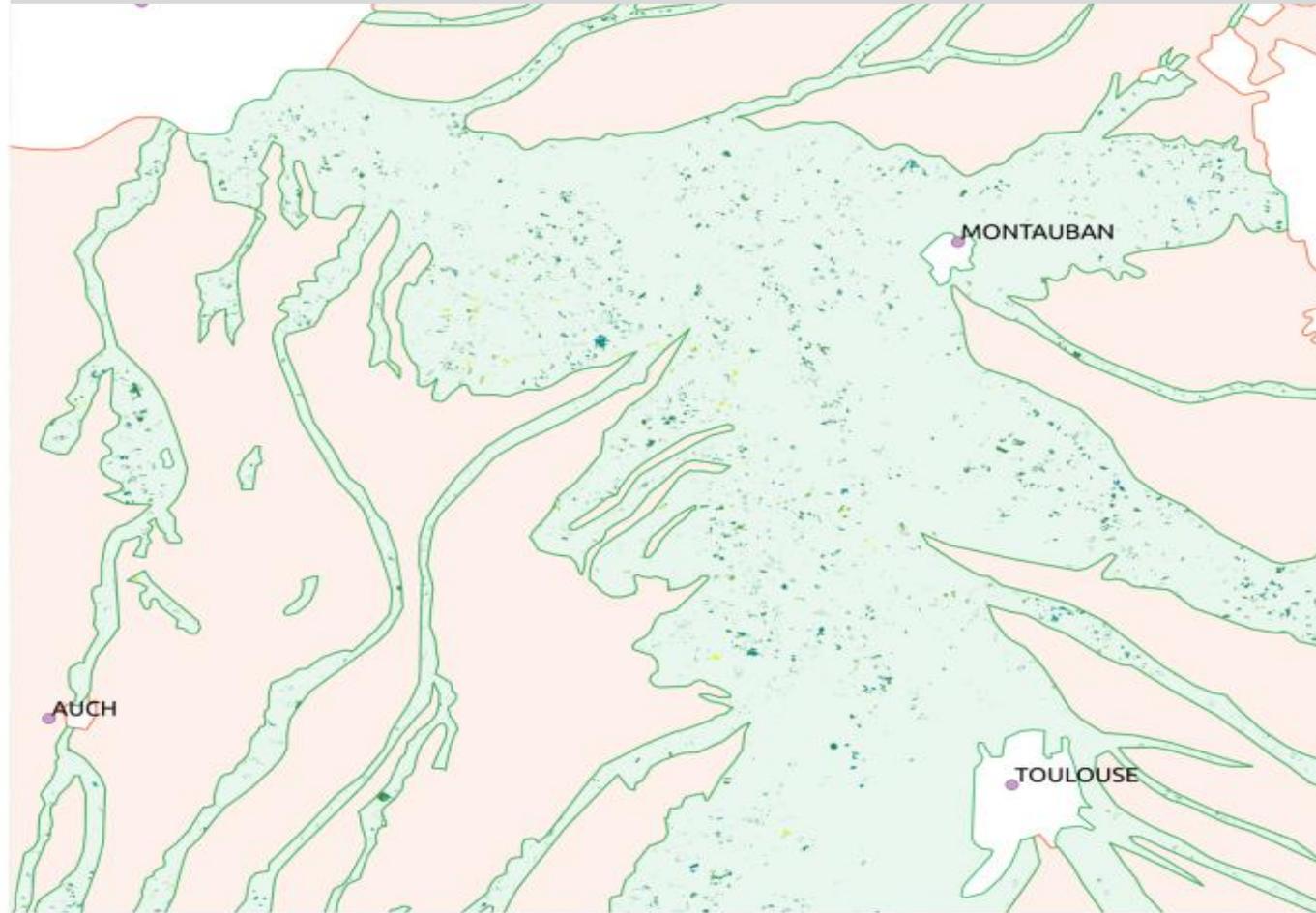
0 3 6 9 12 15 km



Classification des intercultures Hiver-Eté 2016/2017 sur les tuiles situées entre Montauban et Pamiers

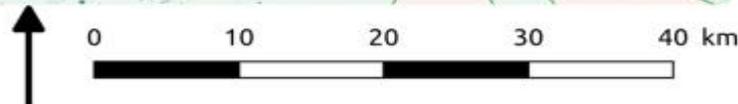


Parcelles Hiver-Eté, **Zone 'Montauban-Toulouse' sur sols d'alluvions et boulbènes** (*Beaucoup de Blés-Maïs*)



Légende

- Préfectures
- Plaines Alluvions Boulbènes
- Coteaux Argilo-Calcaires
- Occupation du sol
 - Repousses longue durée
 - Couverts hivernaux courts } 10%
 - Couverts hivernaux longs } 10%
 - Couverts estivaux } 18%
 - Repousses estivales } 18%



Classification des intercultures Hiver-Eté 2016/2017 sur les tuiles situées entre Montauban et Pamiers : effets sols & rotations



Classification Random Forest au pixel S1&S2 avec fusion et (% des surfaces en intercultures)

Type de sol	sol nu	chaumes/ résidus	CI d'hiver (CIPAN ou CIMS)	CI d'été /repousses
Terrasses et plaines (alluvion- boulbènes)	69%	3%	10%	18%
Coteaux (argilo- calquaires)	88%	2%	3%	7%

Légère augmentation des CI depuis 2013-2014 car pour l'interculture Hiver-Eté ils représentaient seulement 4% des parcelles en zones dérogoaire argile, 4% des parcelles en zone sensible nitrate et 8% des parcelles sur les zones qui n'étaient ni concernées par la directive nitrate ni par les zones dérogoaires argile

Analyses zonales de l'état des interculture (seuils NDVI)



Zones sensibles nitrates : Surface en ha et % de CI selon leur intensité de développement pour les interculture Hiver-Eté et Eté-Eté pour chaque département concerné par la zone d'étude (3 tuiles) en 2016-2017 et en 2017-2018

Interculture	HE 2016-2017						HE 2017-2018					
	GERS		Haute-Garonne		Ariège		GERS		Haute-Garonne		Ariège	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Sol nu	41517	78	28053	81	2528	66	34616	72	25946	77	1957	53
CI faible	5605	11	3754	11	599	16	5746	12	3552	11	635	17
CI moyen	3531	7	1669	5	501	13	5524	11	2871	9	755	20
CI fort	2205	4	977	3	198	5	2406	5	1150	3	363	10

Interculture	EE 2016-2017						EE 2017-2018					
	GERS		Haute-Garonne		Ariège		GERS		Haute-Garonne		Ariège	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Sol nu	14956	47	8361	77	2133	60	14244	47	7838	74	2019	59
CI faible	8309	26	1194	11	693	19	9471	31	1868	18	699	20
CI moyen	6136	19	879	8	388	11	5033	17	576	5	456	13
CI fort	2694	8	443	4	351	10	1543	5	290	3	239	7

Surfaces en CI Ariège > Gers > Haute Garonne et légère augmentation des CI en 2017-2018

Analyses zonales de l'état des interculture (seuils NDVI)



Zones dérogatoires argiles : Surface en ha et % de sol nu ou de CI selon leur intensité de développement pour les **interculture Hiver-Eté et Eté-Eté** pour chaque département concerné par la zone d'étude (3 tuiles) en 2016-2017 et en 2017-2018

Interculture	HE 2016-2017						HE 2017-2018					
	GERS		Haute-Garonne		Ariège		GERS		Haute-Garonne		Ariège	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Sol nu	35155	84	14745	95	954	91	29488	77	14208	92	876	85
CI faible	3571	9	521	3	69	7	4165	11	769	5	101	10
CI moyen	1961	5	278	2	19	2	3288	9	434	3	43	4
CI fort	916	2	77	0	1	0	1313	3	57	0	13	1

Légère augmentation des CI en interculture Hiver-Eté en 2017-2018

Interculture	EE 2016-2017						EE 2017-2018					
	GERS		Haute-Garonne		Ariège		GERS		Haute-Garonne		Ariège	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Sol nu	2644	57	295	86	67	51	2388	55	299	82	76	71
CI faible	1048	22	31	9	50	38	1097	25	46	13	24	22
CI moyen	651	14	16	5	5	4	629	15	17	5	5	5
CI fort	331	7	1	0	9	7	216	5	2	1	2	2

Problème de développement des CI en Ariège en 2018 ?

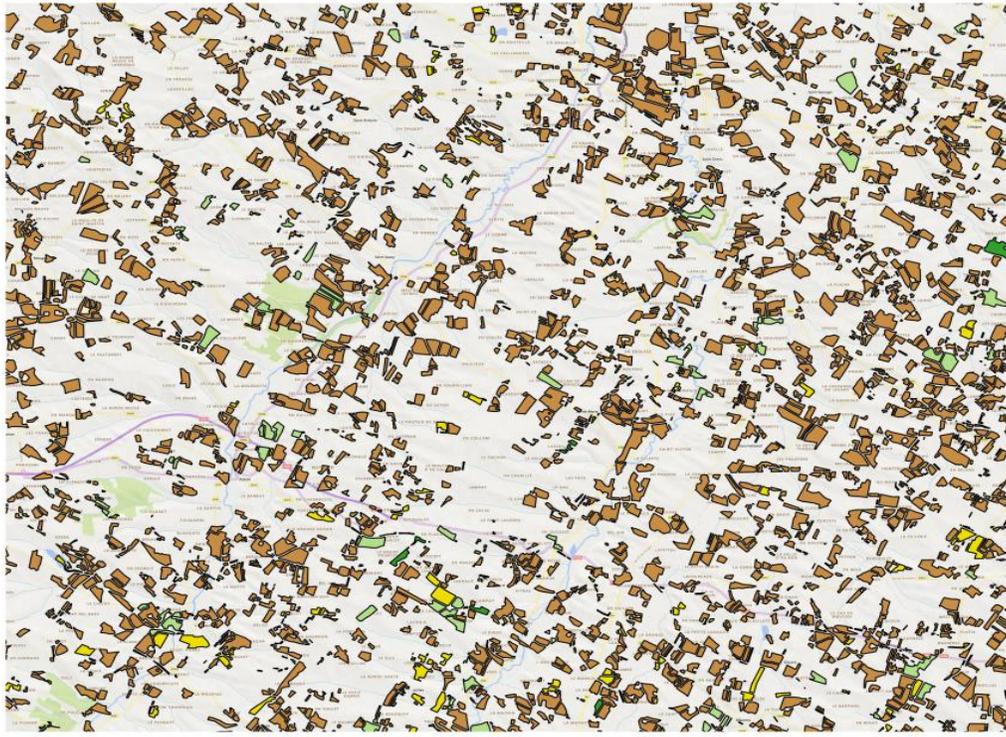
Forte disparité géographique de mise en œuvre des couverts intermédiaires



Classification K-means à la parcelle avec Sentinel 2

Autour de Gimont

Autour d'Aire sur Adour

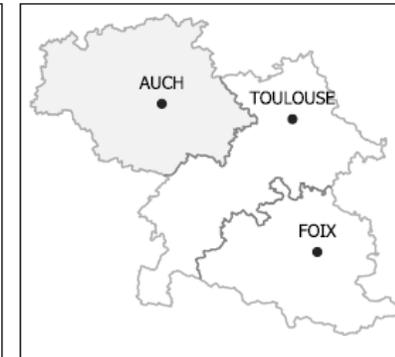
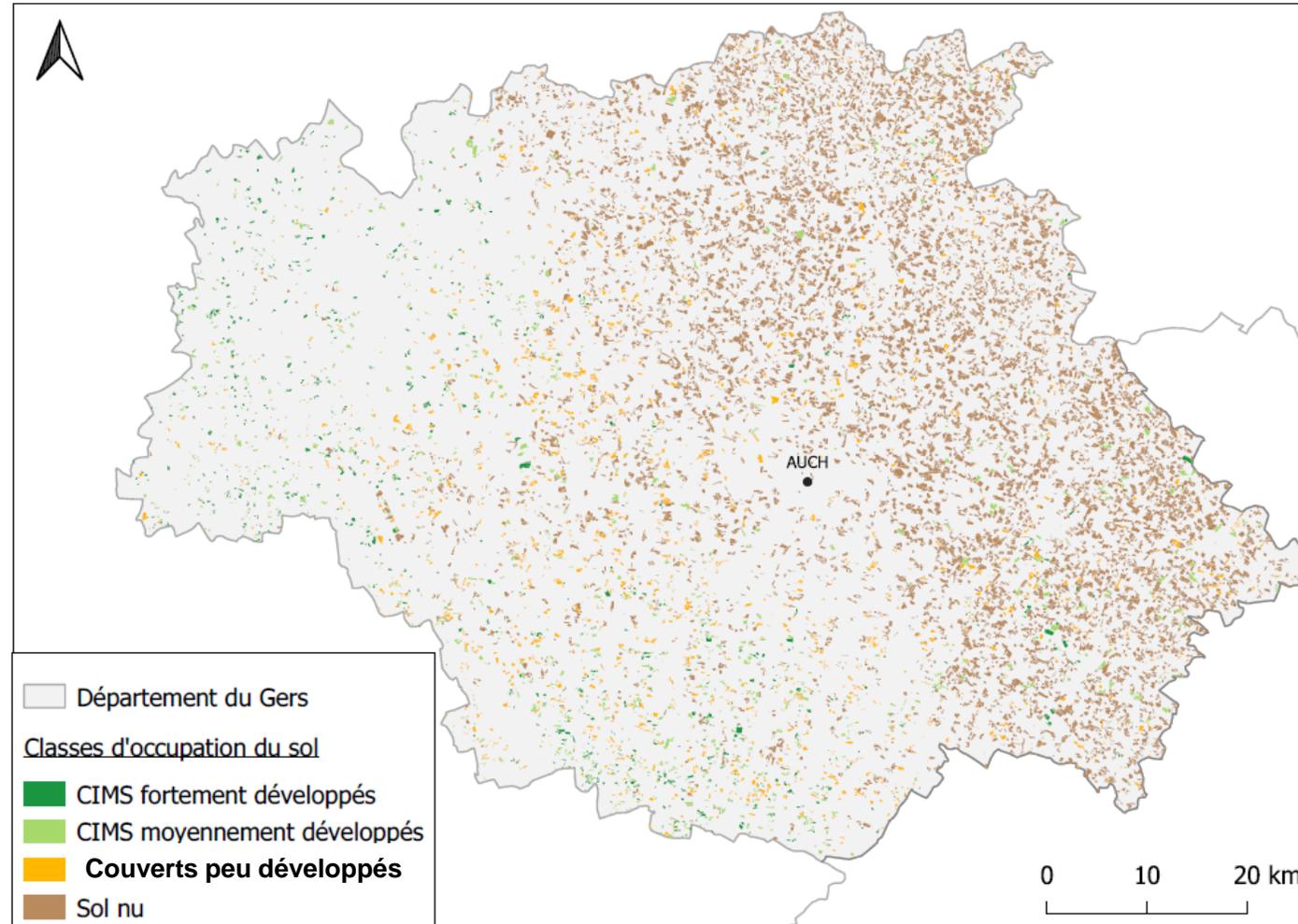


-  Sol nu
-  Végétation faible
-  Végétation moyenne
-  Végétation haute

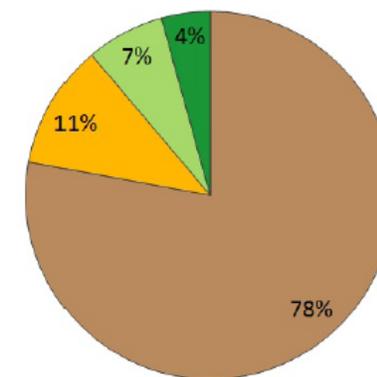
Forte disparité géographique de mise en œuvre des couverts intermédiaires

Classification Kmeans à la parcelle avec Sentinel 2, département 32

Occupation du sol en période d'inter-culture pour la rotation culturale hiver-été de l'année 2016-2017



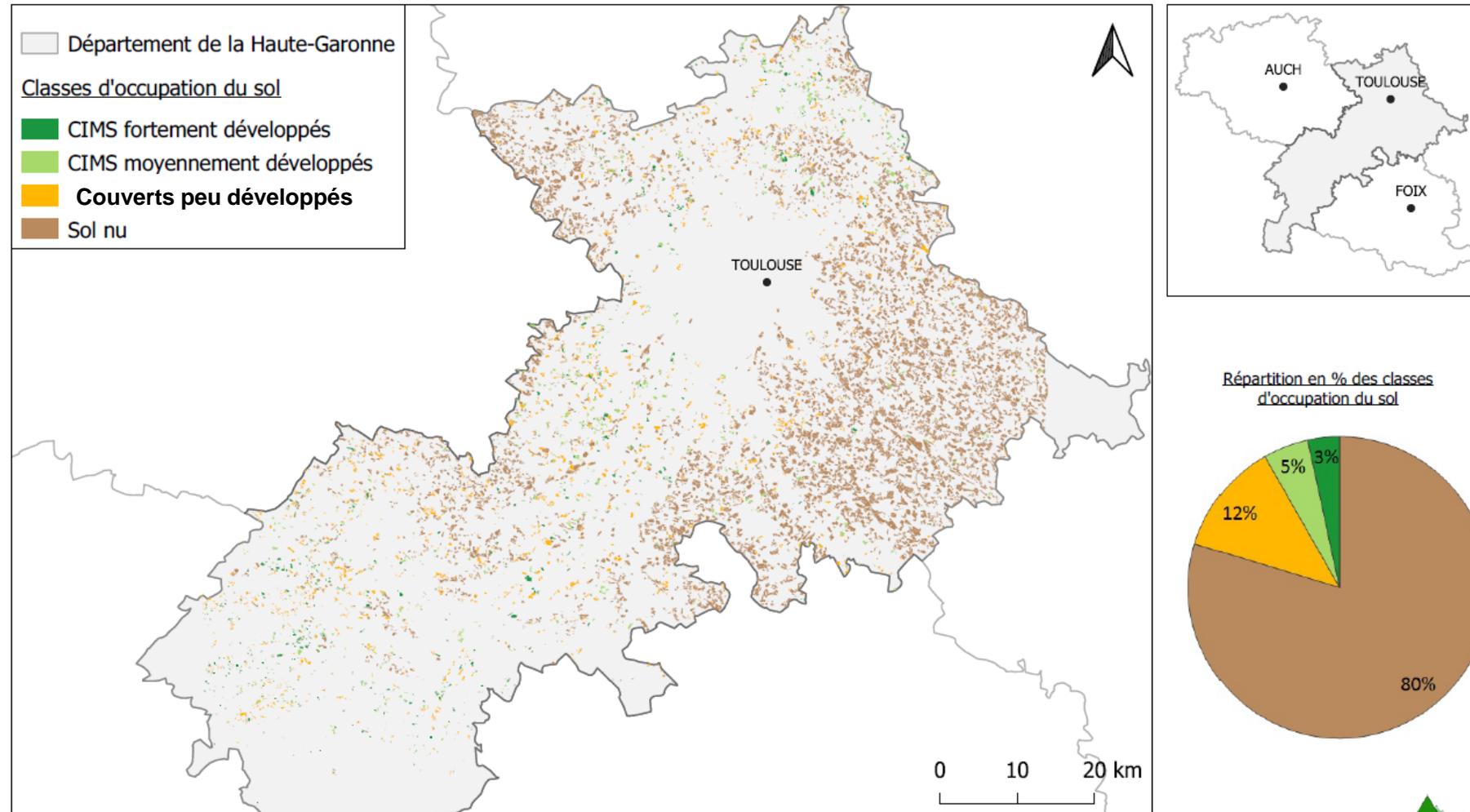
Répartition en % des classes d'occupation du sol



Forte disparité géographique de mise en œuvre des couverts intermédiaires

Classification Kmeans à la parcelle avec Sentinel 2, département 31

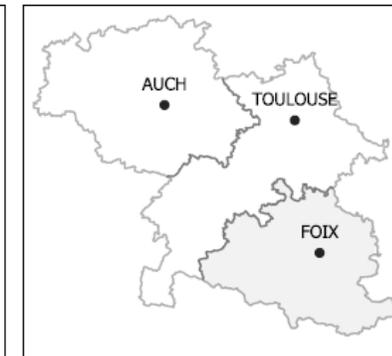
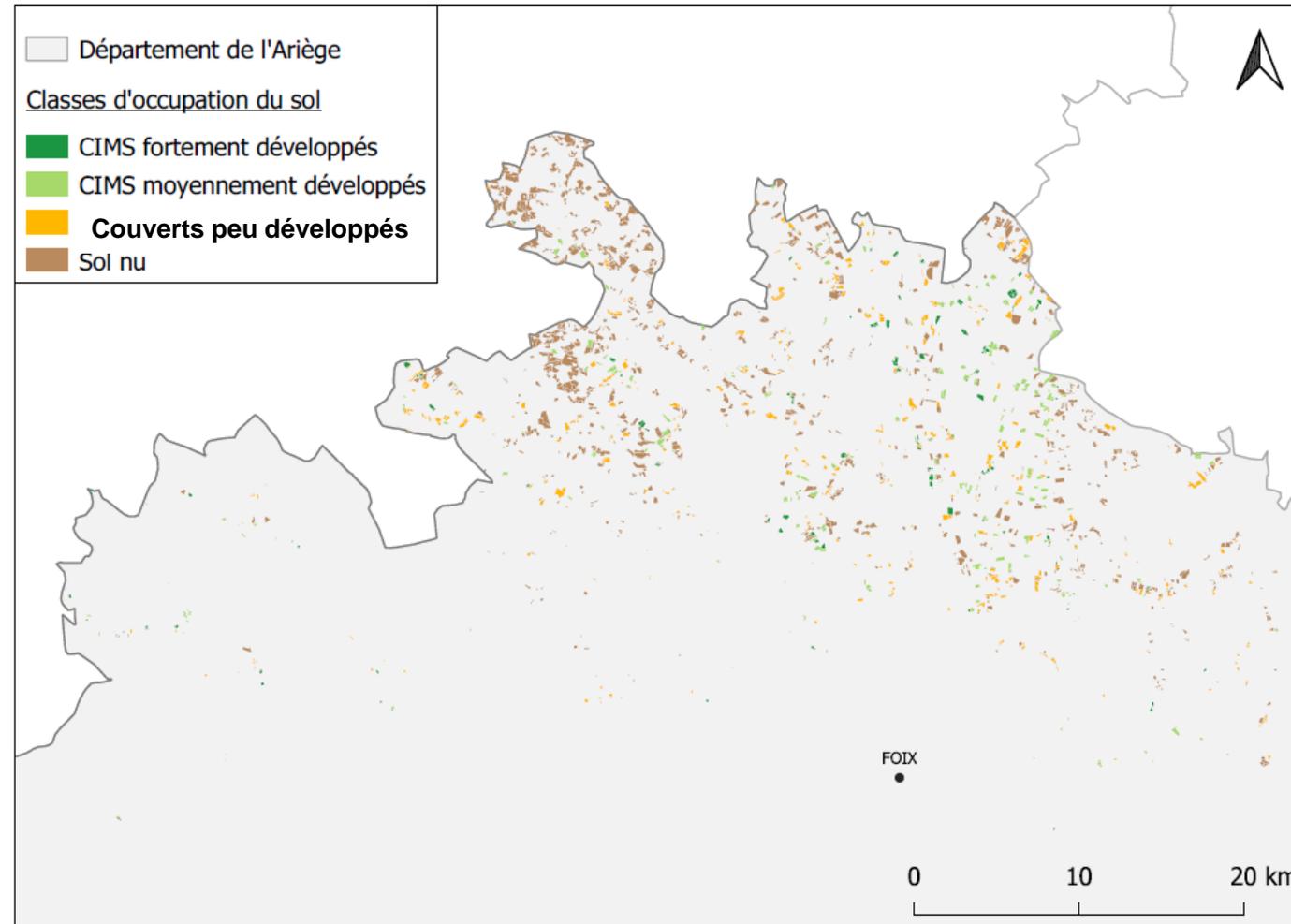
Occupation du sol en période d'inter-culture pour la rotation culturale hiver-été de l'année 2016-2017



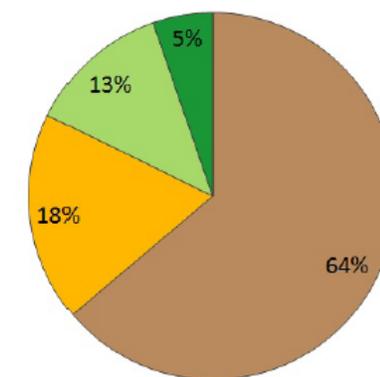
Forte disparité géographique de mise en œuvre des couverts intermédiaires

Classification Kmeans à la parcelle avec Sentinel 2, département 09

Occupation du sol en période d'inter-culture pour la rotation culturale hiver-été de l'année 2016-2017



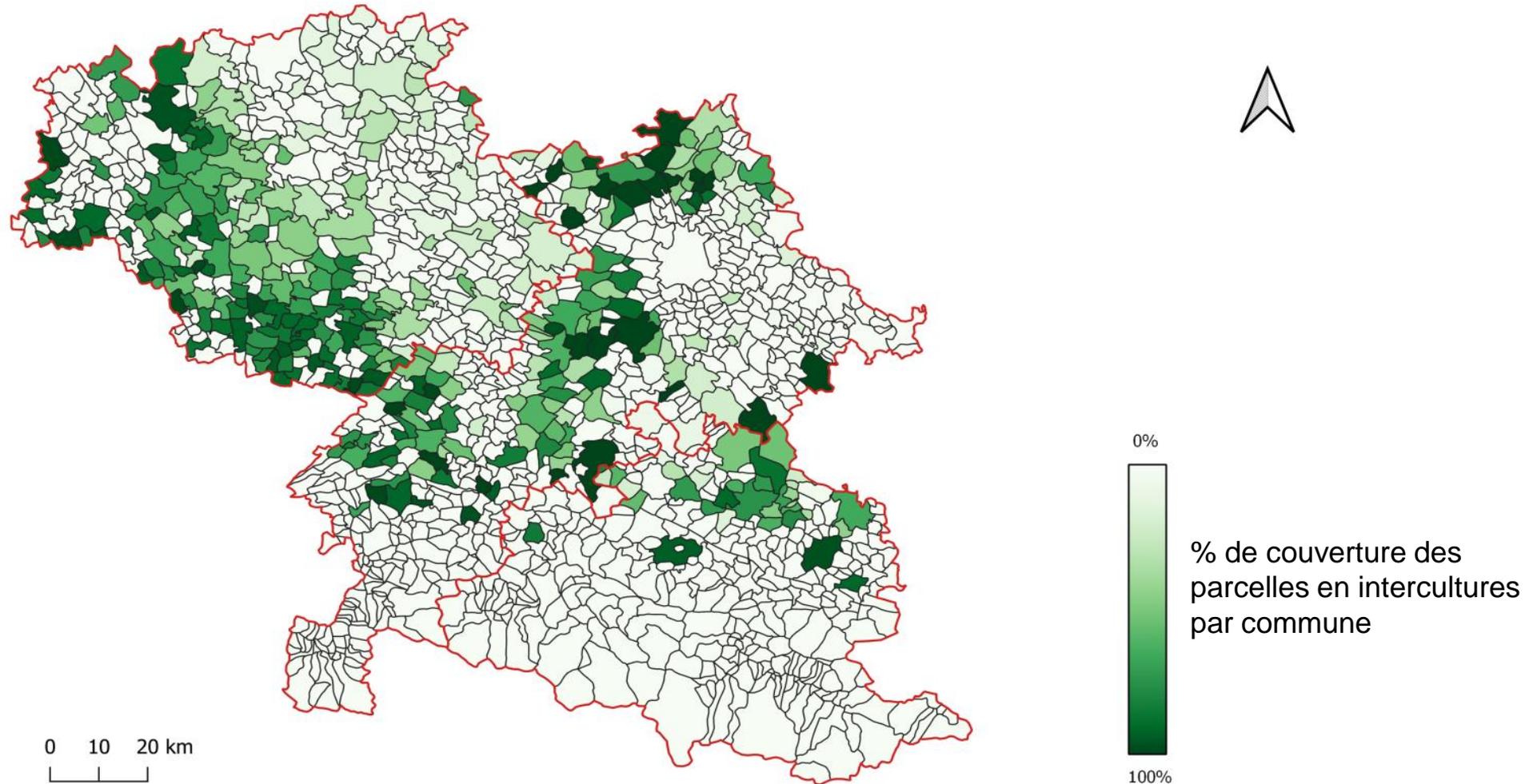
Répartition en % des classes d'occupation du sol



Forte disparité géographique de mise en œuvre des couverts intermédiaires

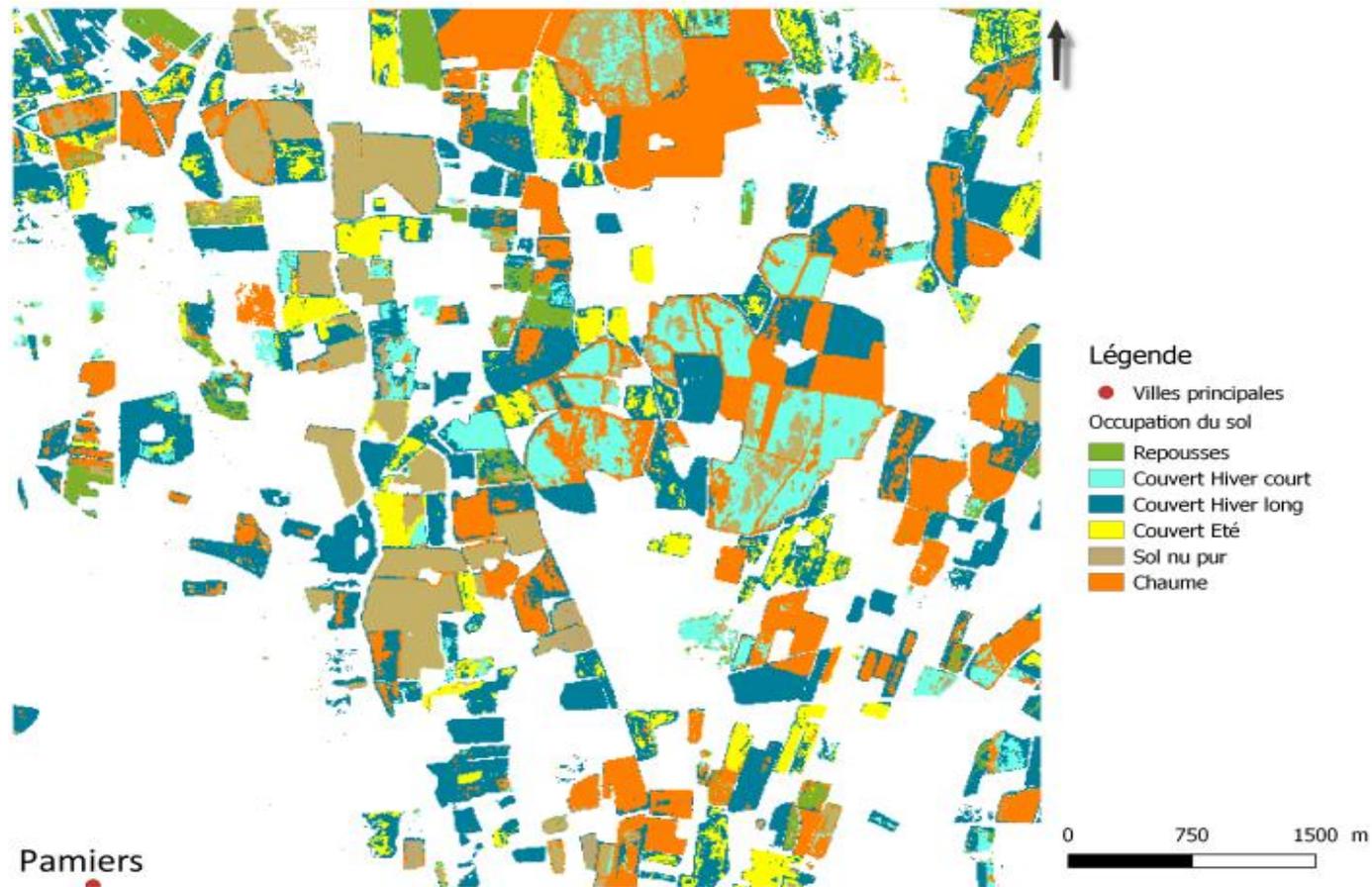
Classification Kmeans à la parcelle avec Sentinel 2 et agrégation à la commune pour les trois départements

Pourcentage de couverts intermédiaires par commune au sein de la rotation hiver-été de l'année 2017-2018



Hétérogénéité intra-parcellaire de présence des couverts intermédiaires

Classification Random Forest au pixel S1&S2
avec fusion

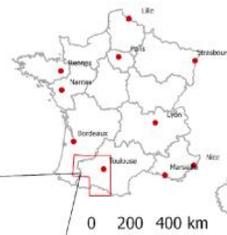
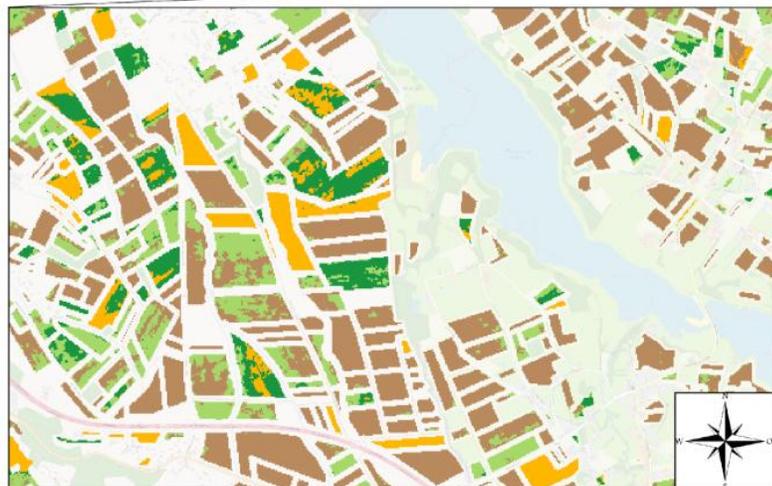


Hétérogénéité intra parcellaire de développement des couverts intermédiaires (intercultures Hiver-Eté et Eté-Eté confondues)



Classification par seuil NDVI au pixel avec Sentinel 2

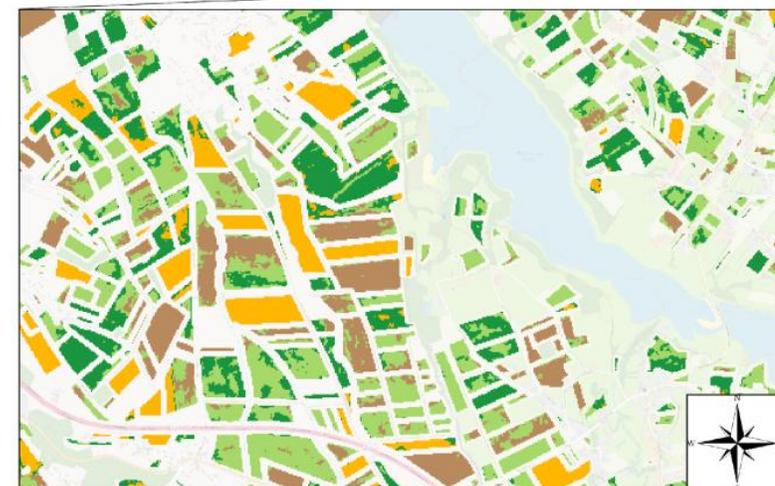
Hétérogénéité intra-parcellaire des couverts intermédiaires de l'année 2017



- Emprise Sentinel (T30TYP, T31TCH, T31TCJ)
- Fond de carte : OpenStreetMap
- Sol nu
- Végétation faible
- Végétation moyenne
- Végétation haute

Auteur : Ainhoa HERBLOT

Hétérogénéité intra-parcellaire des couverts intermédiaires de l'année 2018



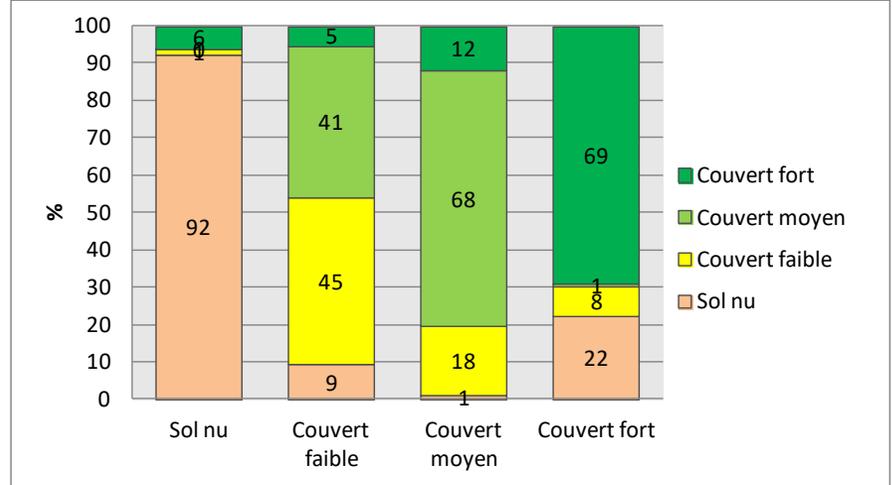
Hétérogénéité intra parcellaire de développement des couverts intermédiaires



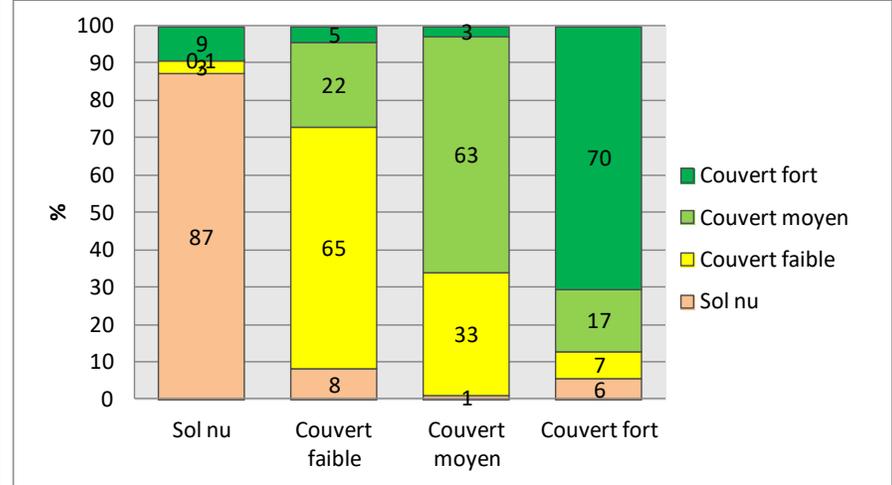
% de pixels en sol nu, avec CI faiblement, moyennement et fortement développés par classe de parcelles d'intensité de développement pour l'intégralité des 3 tuiles Sentinel (méthode experte seuils de NDVI)

Analyse au pixel

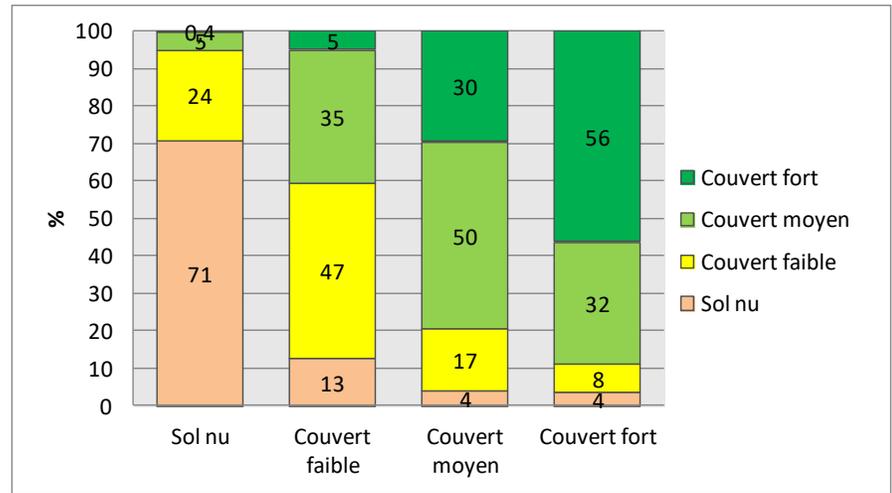
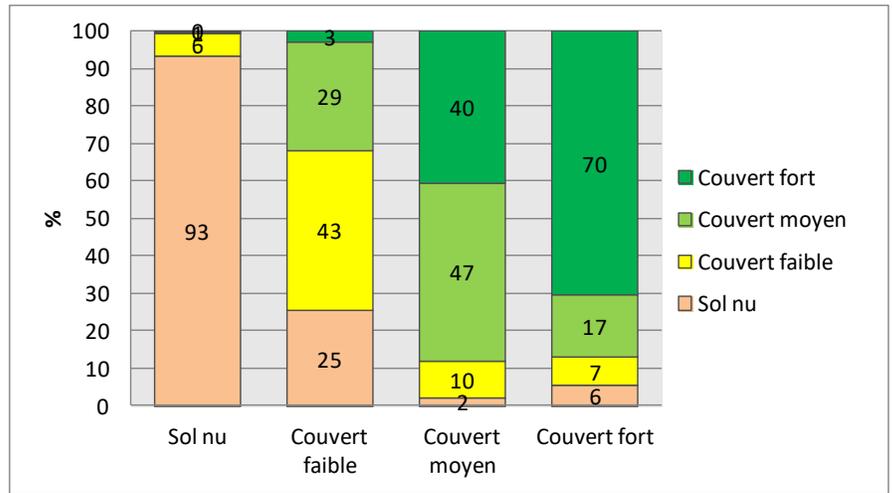
2016-2017



2017-2018



Hiver-Eté



Eté-Eté

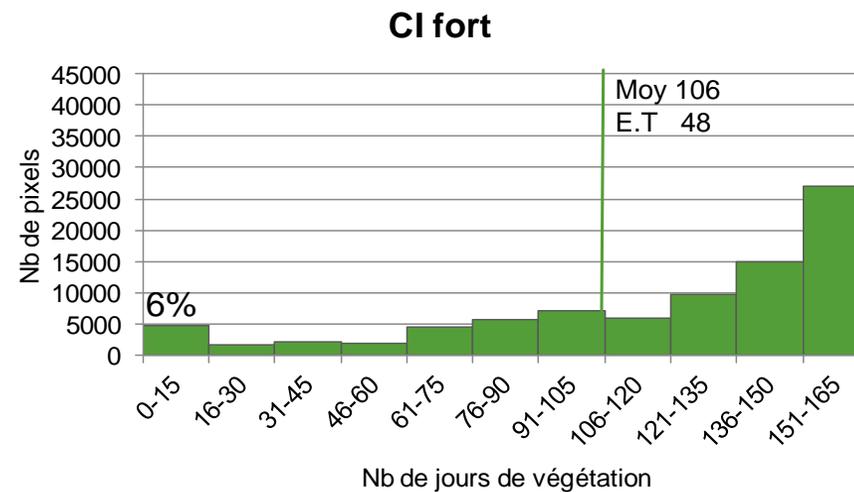
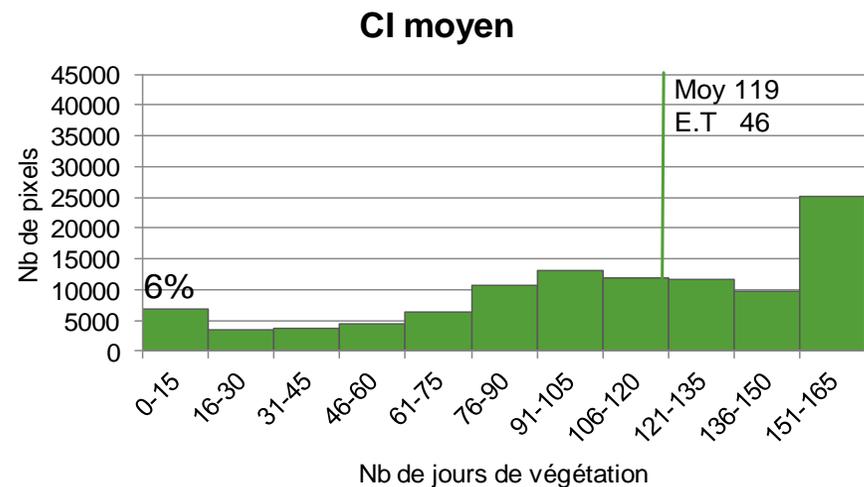
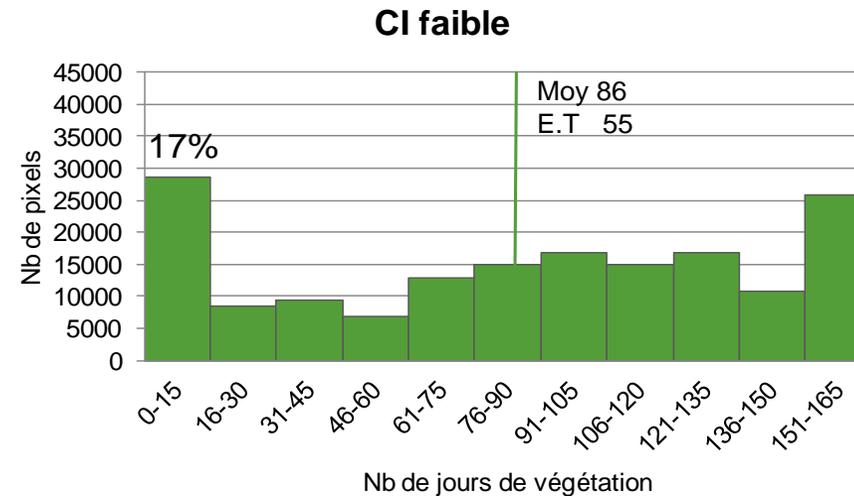
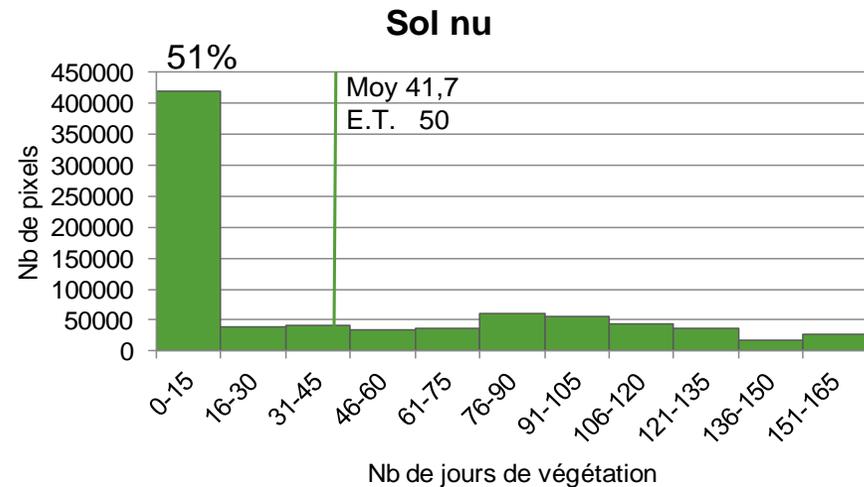
Classif. à la parcelle

Classif. à la parcelle

Durée de couverture du sol selon la classe de développement des couverts intermédiaires



Durée de couverture du sol pour les classes sol nu, avec CI faiblement, moyennement et fortement développés pour la tuile Sentinel Toulousaine et l'interculture Été-Été (méthode experte seuils de NDVI)



Conclusions & perspectives

- ▶ Plusieurs méthodes de cartographie ont été mises en œuvre et donnent des résultats concordants,
- ▶ Les couverts intermédiaires sont plus présents au sein des intercultures Eté-Eté qu'Hiver-Eté pour les zones et années considérées,
- ▶ Les couverts intermédiaires ont tendance à se développer sur la zone d'étude,
- ▶ Mais il existe de fortes disparités leur mise en œuvre en partie liée aux types de sols et zonages (sensible nitrate vs zone dérogatoire argile),
- ▶ Les couverts sont aussi caractérisés par de fortes hétérogénéités intraparcellaires de développement et de durée de présence,
- ▶ Poursuivre analyse carto (Random Forest) à plus large échelle (→ carte nationale en 2021 en collab. avec KERMAP) et en pluri-annuel,
- ▶ Revoir le protocole de validation (données in-situ intra-parcellaires).



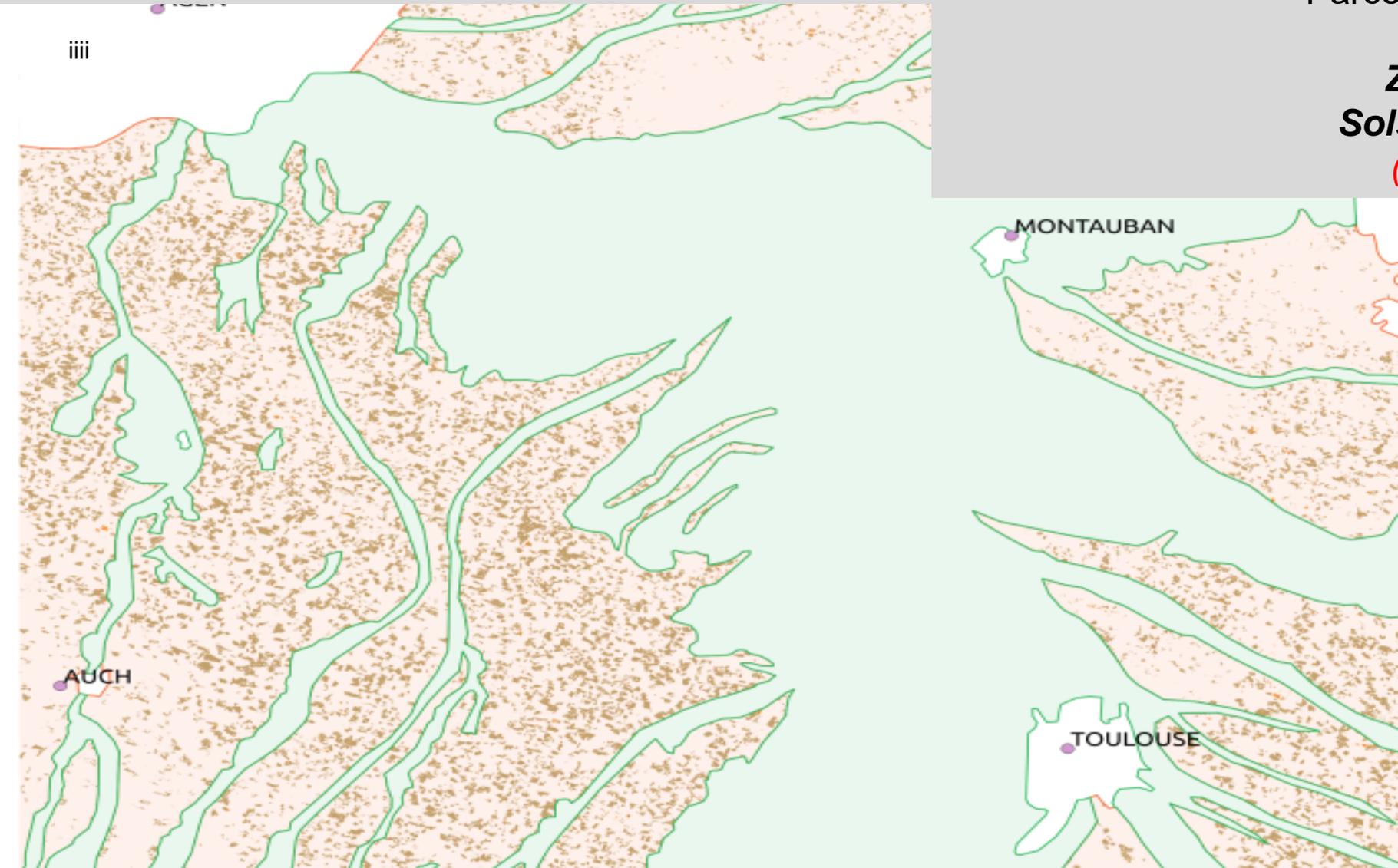


Merci pour votre attention !

INRAE

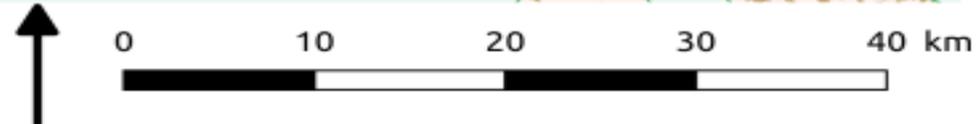


Zone 'Montauban-Toulouse'
Sols argilo-calcaires – coteaux
(Surtout des Blés-Tournesols)



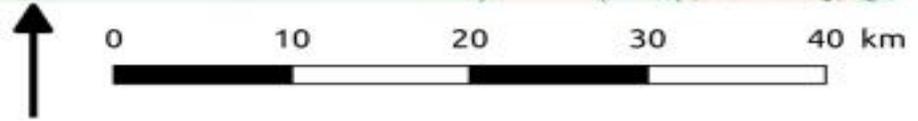
Légende

- Préfectures
 - Plains Alluvions Boulbènes
 - Coteaux Argilo-Calcaires
- Occupation du sol
- Labours **88%**
 - Chaumes **2%**



iii

Zone 'Montauban-Toulouse'
Sols argilo-calcaires – coteaux
(Surtout des Blés-Tournesols)



Zone 'Montauban-Toulouse'
Sols d'alluvions et boulbènes
(Beaucoup de Blés-Maïs)



Légende

- Préfectures
- Plaines Alluvions Boulbènes
- Coteaux Argilo-Calcaires
- Occupation du sol
 - Labours 69%
 - Chaumes 3%

