Projet RESBEE 2015-2017

INRA
Institut National de la Recherche Agronomique

Fanny Rhoné

Quelle contribution de la composante ligneuse aux ressources alimentaires des colonies d'abeilles domestiques en paysage de grandes cultures?

Sous la direction de Jean-François Odoux

Contexte

Répercussions de l'organisation des paysages agricoles sur la biodiversité

Intensification de l'agriculture

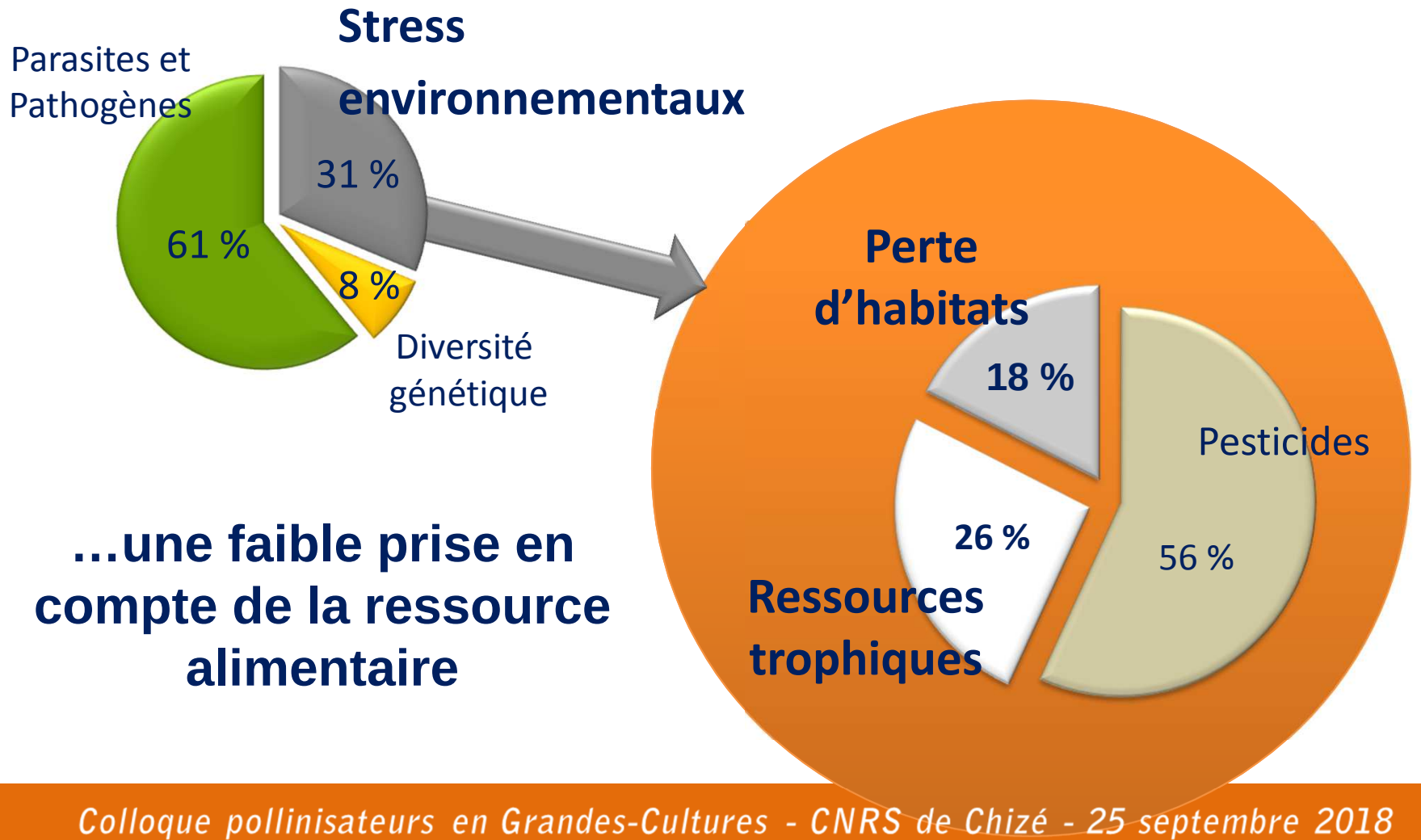
Simplification des paysages

Érosion de l'agrobiodiversité

Amoindrissement des services écosystémiques

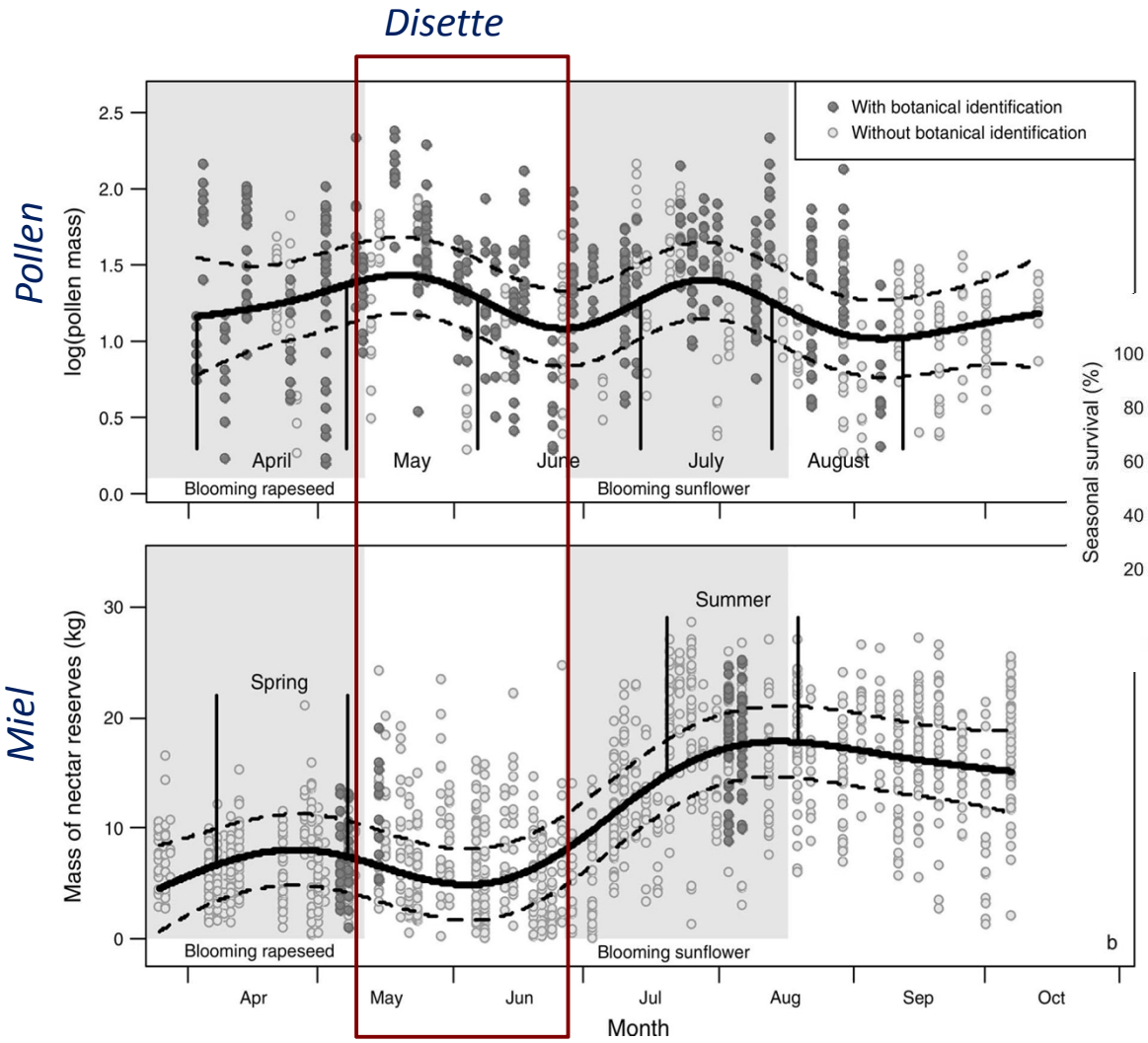
Objectif : concilier enjeux de production et de conservation

Les principales causes de mortalité des colonies d'abeilles domestiques étudiées (1975-2013)…



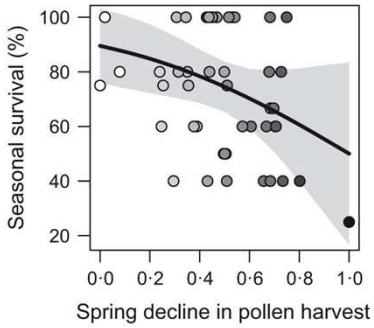
…une faible prise en compte de la ressource alimentaire

Raréfaction des ressources alimentaires, des conséquences à long terme …

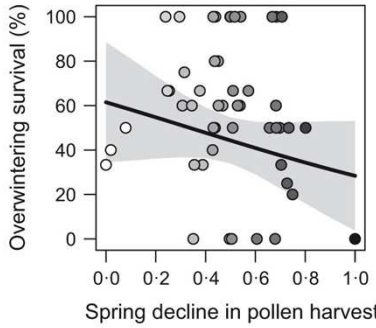


Modifié d'après Requier et al., 2015

Survie estivale



Survie hivernale



Modifié d'après Requier et al., 2016

La composante ligneuse (bois, bosquets, forêts, haies, arbres isolés): un rôle multifonctionnel

Un potentiel pour

les pollinisateurs sauvages

- Nidification
- Ressources trophiques

l'agriculture

- Auxiliaires
- Phyto-rémédiation
- Conservation des sols

Une question :

En zone de grandes cultures, en quoi l'organisation spatio-temporelle de la composante ligneuse impacte :

- les ressources alimentaires collectées ?

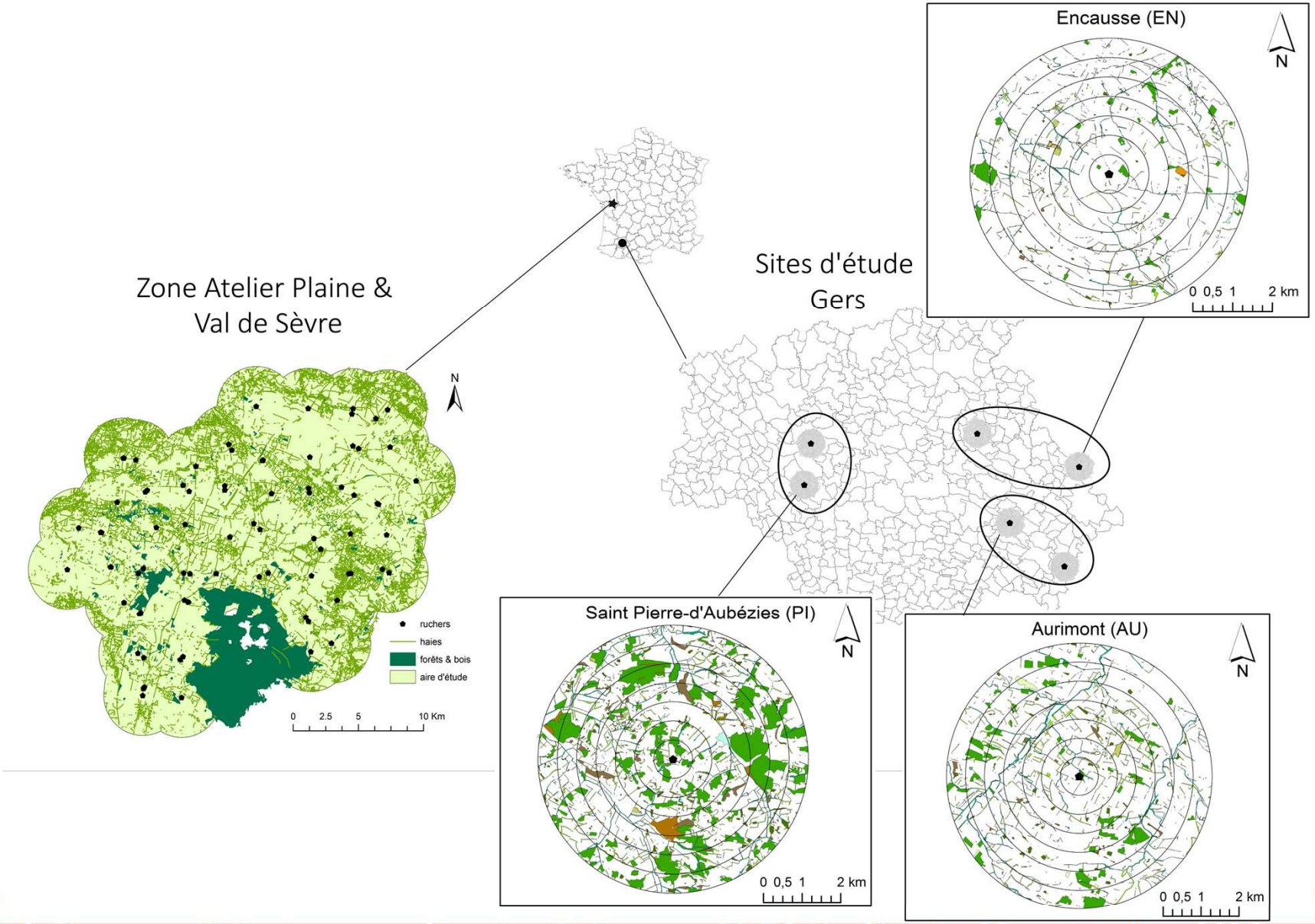
- la résilience des colonies d'abeilles domestiques ?

Une hypothèse :

les ligneux, une ressource pérenne, attractive et régulatrice

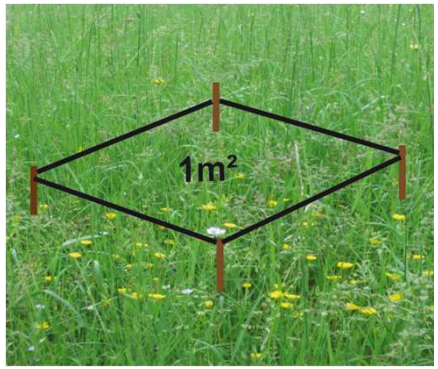
Approche méthodologique

Aires et sites d'étude :



Collecte des données

Relevés floristiques



Relevés colonies

Relevés climatiques

Ressources alimentaires

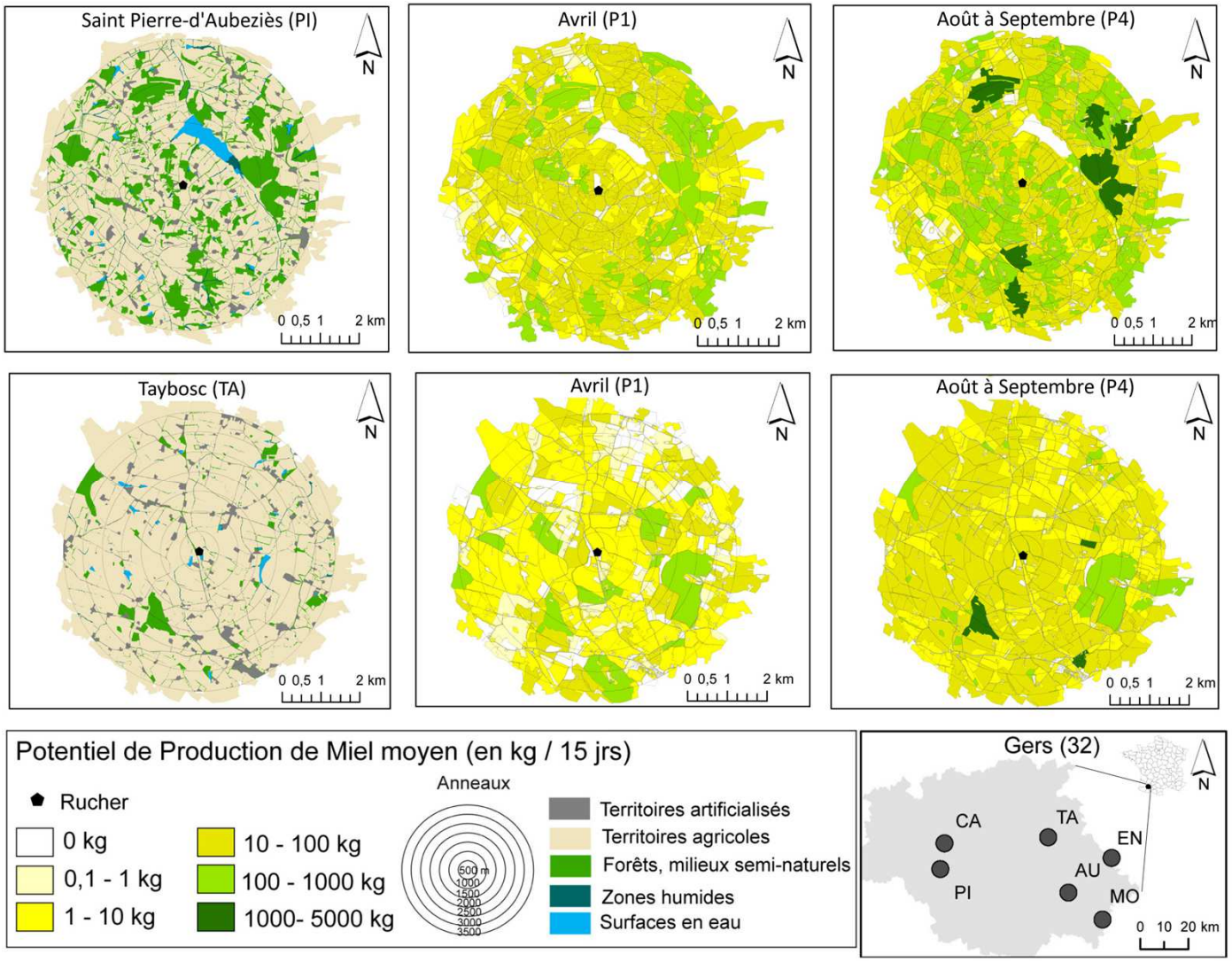
Reproduction

Santé

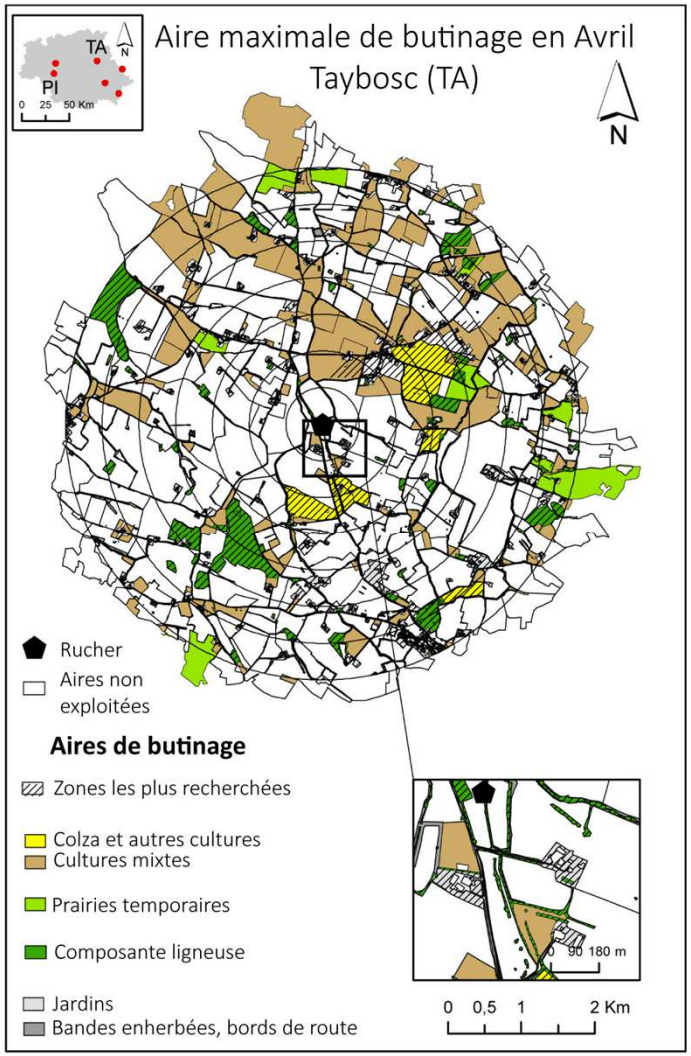
Résultats

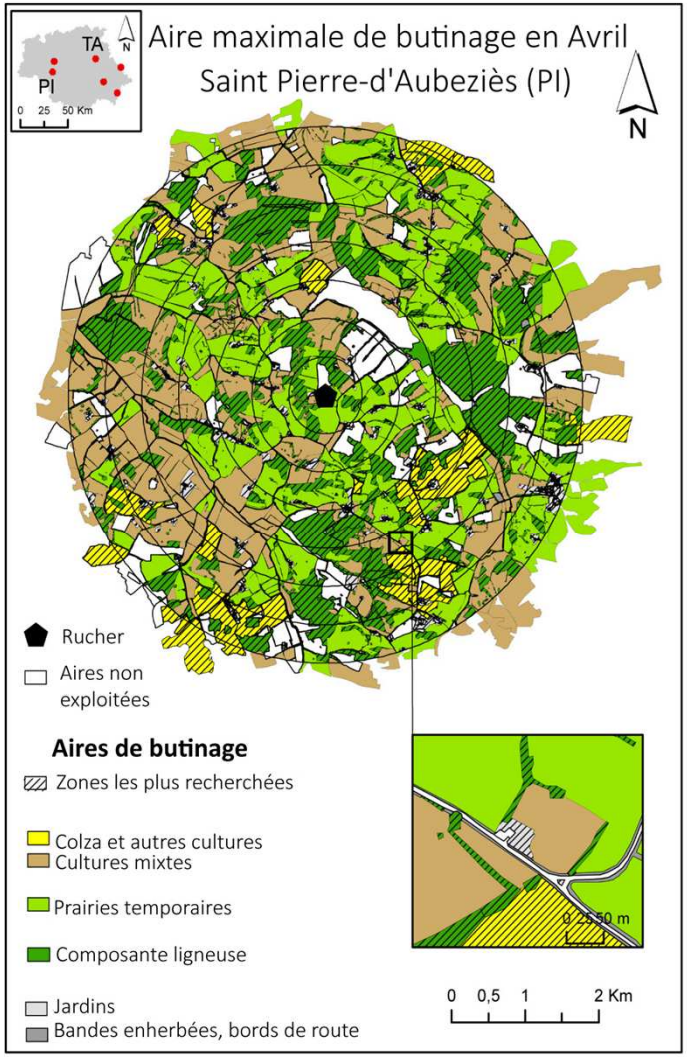
Quel potentiel paysager ?

La disponibilité des ressources alimentaires contrainte dans le temps et dans l'espace



Fortes disparités spatiales des aires de butinage pour la collecte de nectar

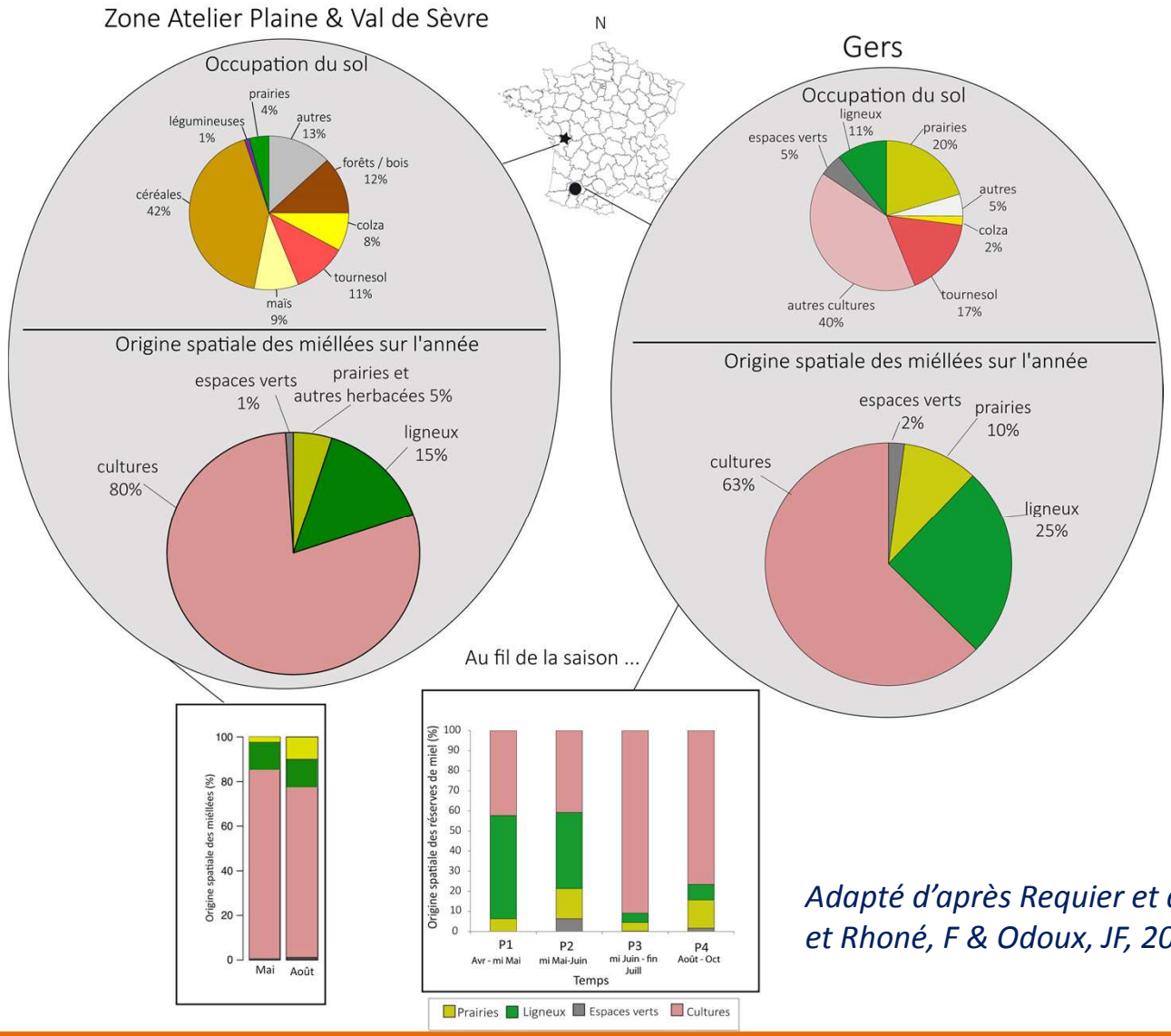




Rhoné, F (2015)

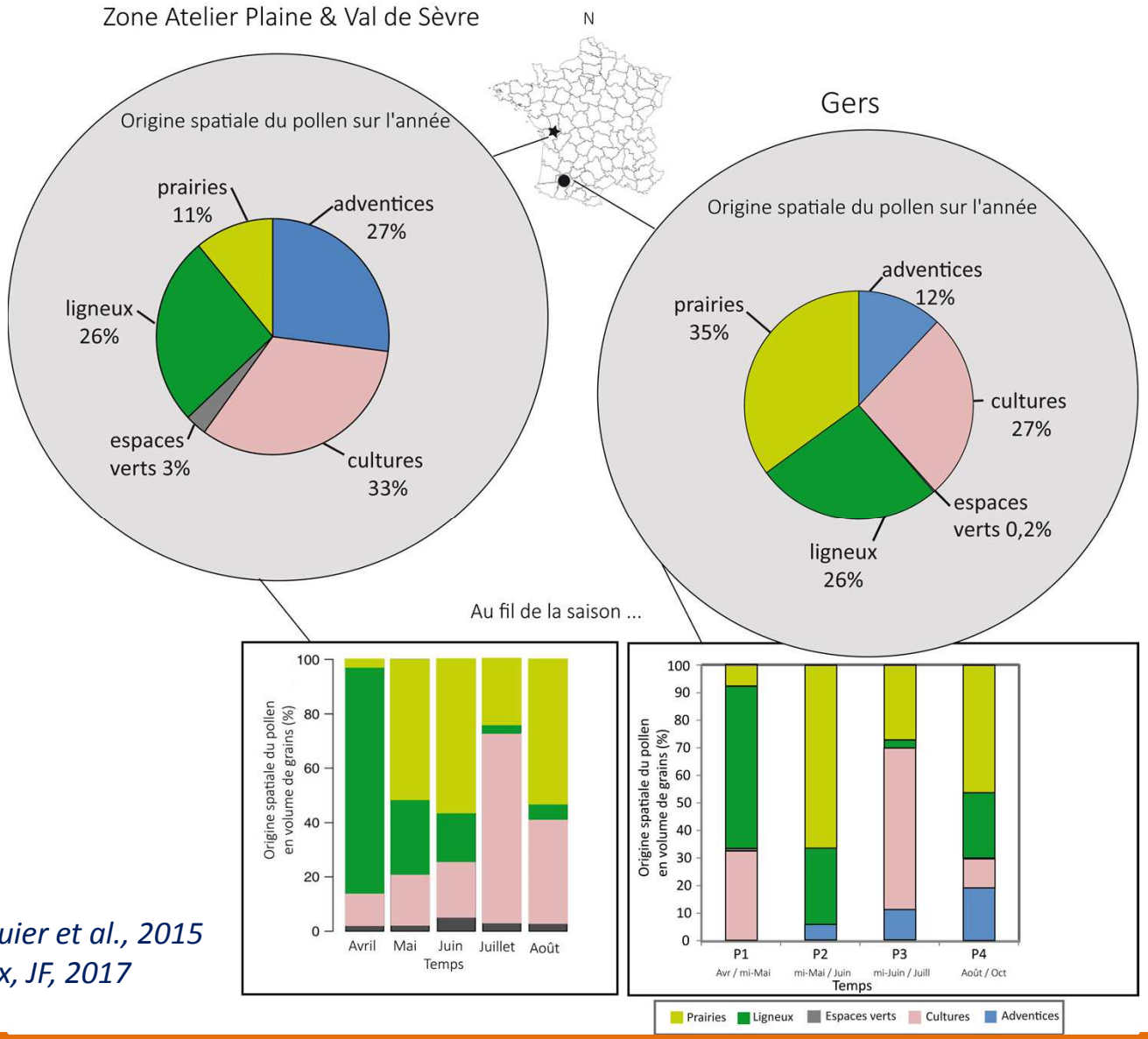
Quelle **utilisation** de la ressource ?

Rôle des ligneux pour **la collecte de nectar**, une influence de l'aire géographique et de la saison…



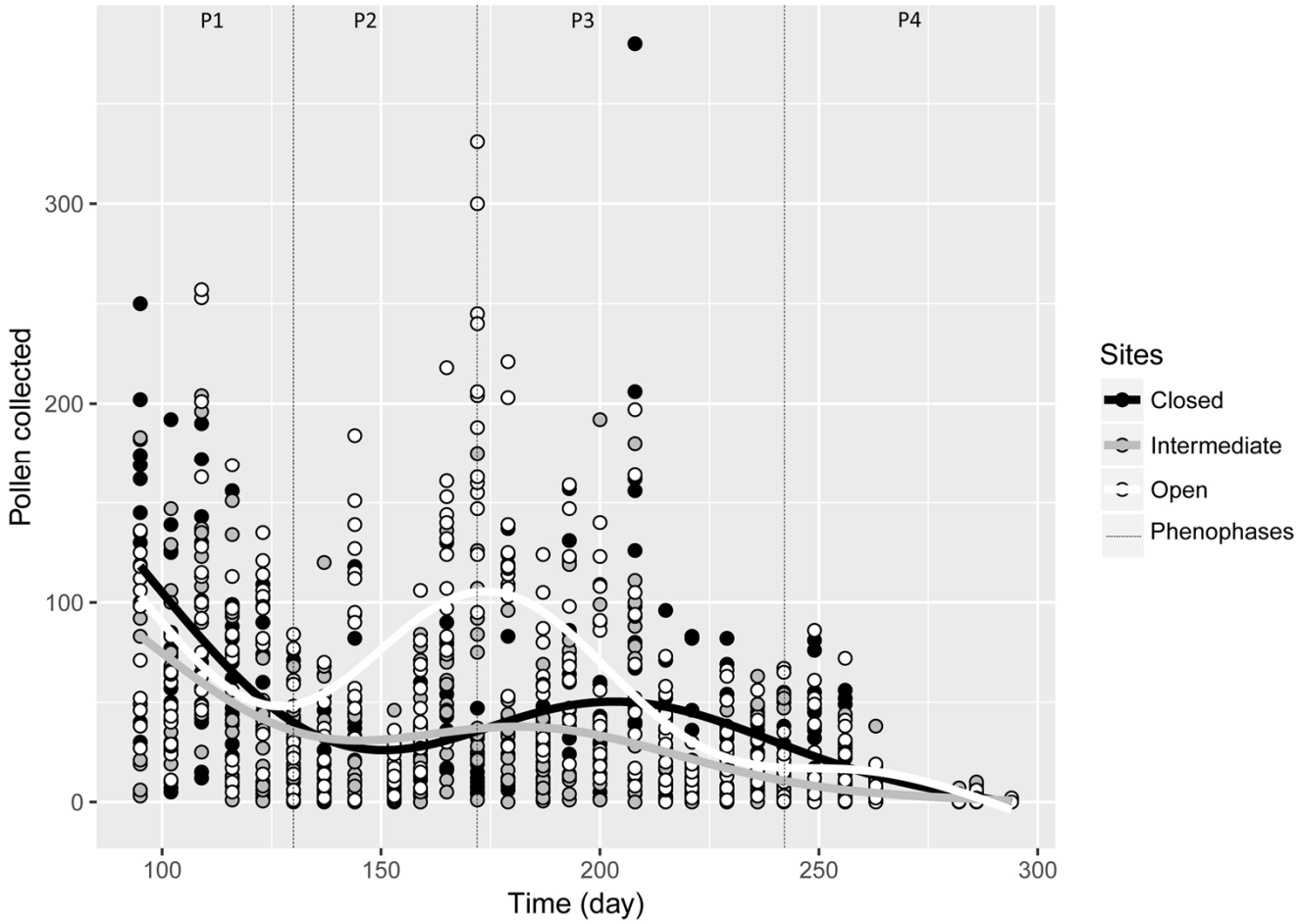
Adapté d'après Requier et al., 2015 et Rhoné, F & Odoux, JF, 2017

Rôle des ligneux pour **la collecte de pollen**, une influence de l'aire géographique et de la saison…



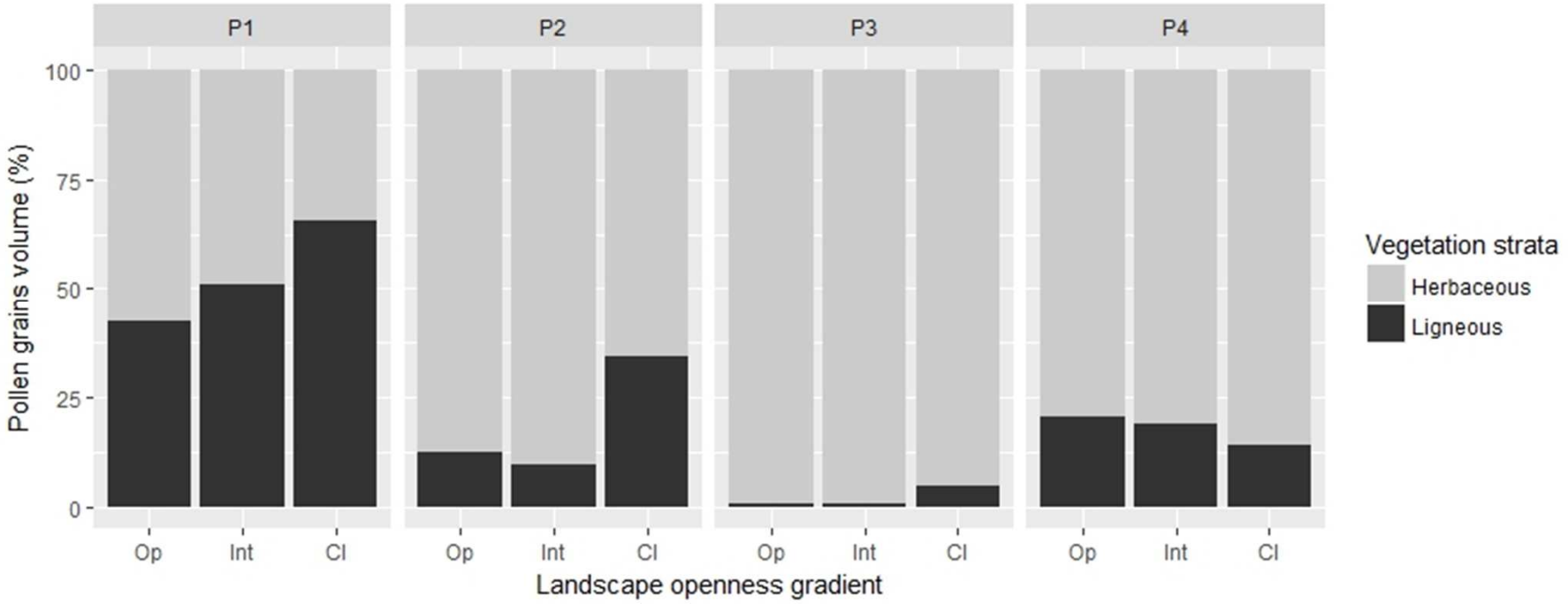
Adapté d'après Requier et al., 2015 et Rhoné, F & Odoux, JF, 2017

Les ligneux un faible impact sur les quantités de pollen récoltées



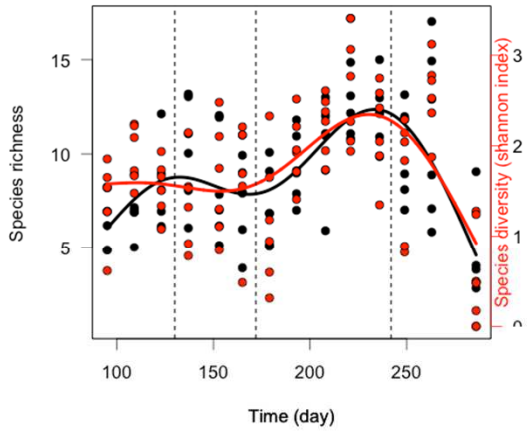
Rhoné, F et al.,(in prep)

Les ligneux des zones de ressources trophiques indispensables au printemps



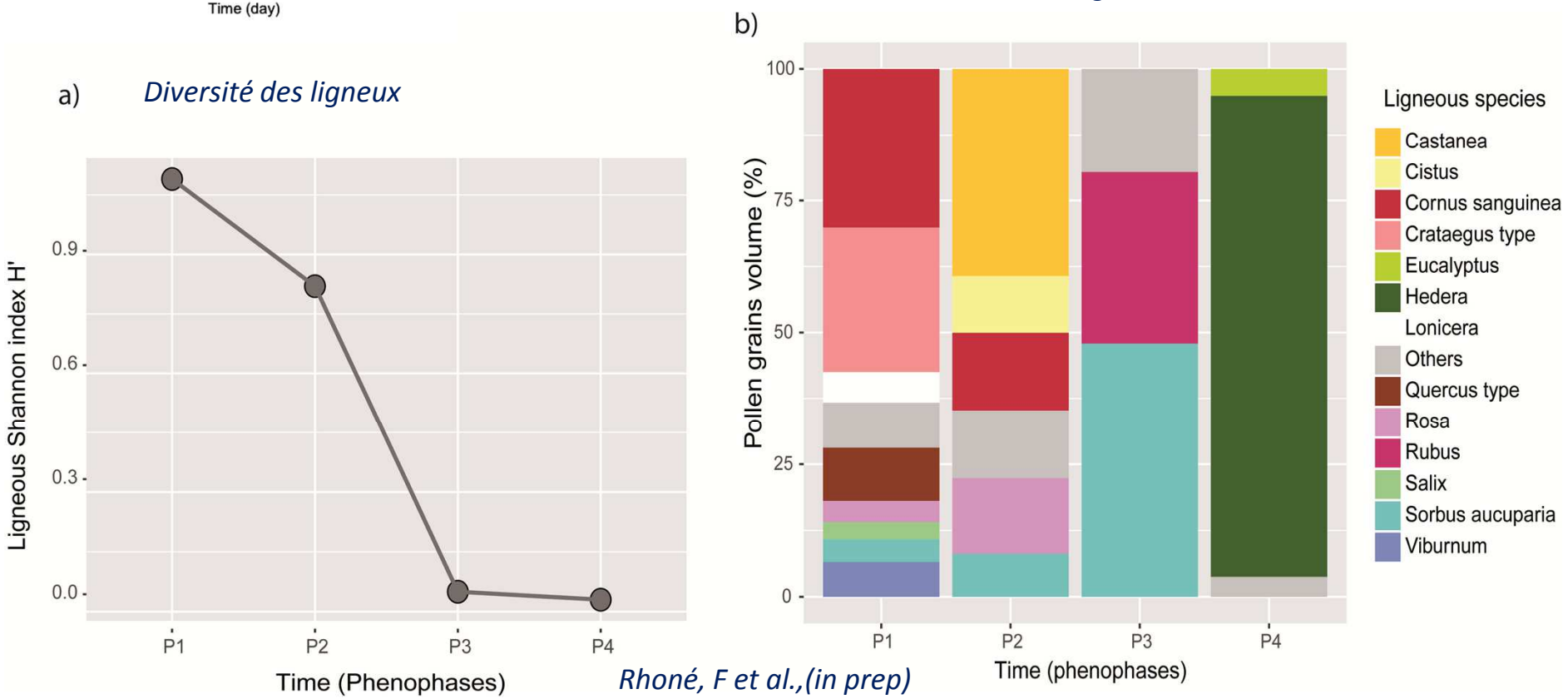
Rhoné, F et al.,(in prep)

Diversité pollinique globale



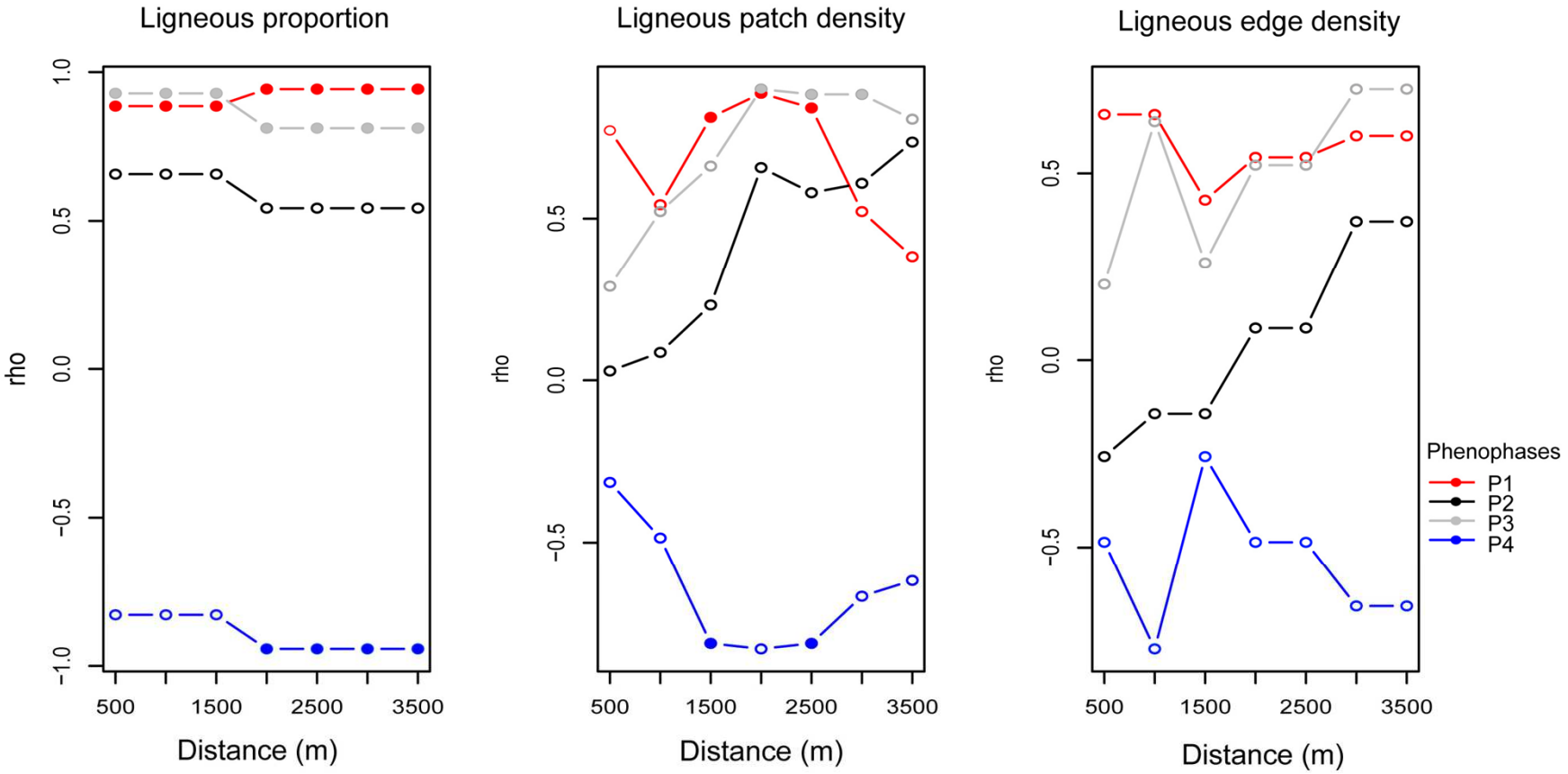
Contribution des principales espèces ligneuses pour la collecte de pollen (> 5 %)

Taxons ligneux



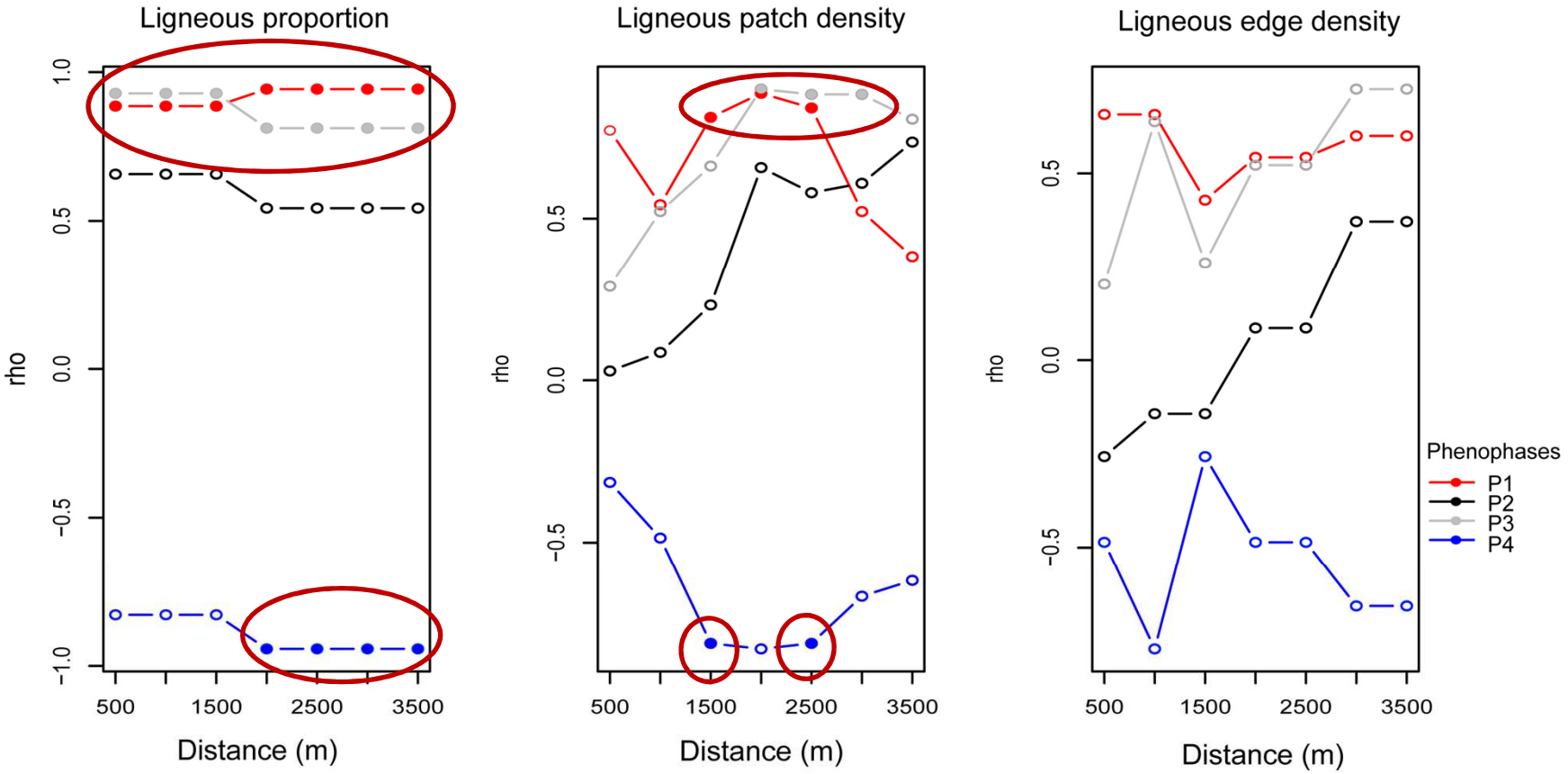
Rhoné, F et al.,(in prep)

Influence inégale de l'organisation spatiale des ligneux sur la collecte de pollens de ligneux



Rhoné, F et al.,(in prep)

Influence inégale de l'organisation spatiale des ligneux sur la collecte de pollens de ligneux



Rhoné, F et al.,(in prep)

Conclusion / perspectives

Rôle important des ligneux pour la collecte de nectar et de pollen en début de saison ; ils pérennisent et régulent l'offre alimentaire au cours de la saison

*

Plus les ligneux sont disponibles dans le paysage plus ils représentent une part importante des pollens collectés

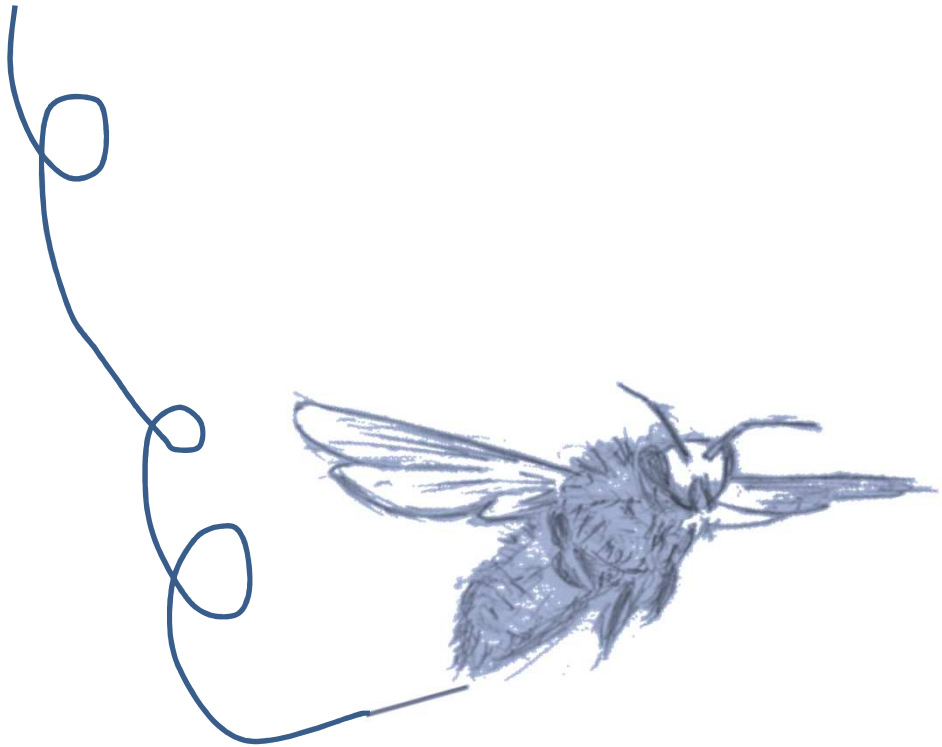
*

Les effets négatifs liés à la forte fragmentation des ligneux peuvent être compensés par une forte densité de ces derniers

*

Les ligneux ne permettent pas d'accroître les quantités de pollens récoltées sur l'année mais ils offrent une ressource de qualité, *a priori* moins sujette au « risque pesticide » puisque située en dehors des parcelles cultivées.

Merci de votre attention …



Un impact en demi-teinte du gradient paysager sur les THV

2010	Phénophases	Semaines	cellules ouvrières		cellules mâles		poids réserves de miel		cellules œufs		cellules larves		cellules operculées		réserves pollen		mortalité	
Différences inter-catégories de sites	Prévernale	S.17	0,788		0,240		0,335		0,836		0,688		0,990		0,426		0,306	
	Vernale	S.19	0,584		0,795		0,348		0,849		0,837		0,728		0,880		0,306	
		S.21	0,607		0,570		0,104		0,537		0,839		0,880		0,219		0,306	
		S.23	0,117		0,760		0,568		0,215		0,388		0,420		0,398		0,231	
		S.25	0,933		0,705		0,864		0,526		0,177		0,510		0,153		0,509	
	Estivale	S.27	**0,045**	**PI**	0,943		0,093		**0,018**	**PI**	0,232		0,618		0,236		**0,018**	**PO**
		S.29	0,264		0,789		0,120		0,483		0,464		0,946		0,154		**0,024**	**PO**
		S.31	0,094		**0,005**	**PI**	0,330		0,230		**0,011**	**PF**	**0,038**	**PF**	0,250		**0,000**	**PF**
	Estivo-automnale	S.33	**0,039**	**PI**	0,155		0,274		0,125		**0,005**	**PF**	0,051		**0,029**	**PO**	**0,001**	**PF**
		S.35	**0,002**	**PF**	0,305		0,424		0,658		0,140		**0,018**	**PF**	0,471		**0,019**	**PF**
		S.37	**0,019**	**PO**	**0,008**	**PI**	0,167		0,396		0,094		0,084		0,679		**0,019**	**PF**

2011	Phénophases	Semaines	cellules ouvrières		cellules mâles		poids réserves de miel		pelotes pollen (g/24h)		cellules œufs		cellules larves		cellules operculées		réserves pollen		mortalité		population adulte	
Différences inter- catégories de sites	Prévernale	S.14	0,195		0,997		0,221		0,240		0,070		0,083		**0,047**	**PF**	0,063		**0,013**	**PI**	**0,019**	**PF**
		S.16	0,353		0,927		**0,000**	**PF**	0,506		0,107		0,112		0,068		0,827		**0,013**	**PI**	**0,040**	**PF**
		S.18	0,239		0,792		**0,000**	**PF**	**0,010**	**PO**	0,908		0,665		0,928		**0,003**	**PI**	**0,011**	**PI**	0,676	
	Vernale	S.20	0,072		0,317		**0,000**	**PF**	**0,009**	**PO**	0,066		0,107		0,929		0,928		0,055		0,534	
		S.22	0,158		0,200		**0,000**	**PF**	0,104		0,665		0,226		0,181		**0,001**	**PF**	**0,008**	**PF**	**0,001**	**PO**
		S.24	0,325		**0,042**	**PO**	**0,000**	**PF**	**0,000**	**PO**	0,391		0,415		0,186		**0,001**	**PF**	**0,016**	**PF**	**0,008**	**PF**
	Estivale	S.26	0,233		**0,000**	**PO**	**0,013**	**PO**	**0,000**	**PO**	0,590		0,863		0,344		**0,000**	**PF**	**0,008**	**PF**	0,322	
		S.28	0,558		**0,011**	**PF**	0,787		**0,044**	**PO**	0,290		0,615		0,738		0,290		**0,031**	**PI**	**0,021**	**PO**
		S.30	0,211		**0,034**	**PF**	0,948		0,430		0,890		0,850		0,893		0,170		**0,009**	**PI**	0,298	
	Estivo-automnale	S.32	0,508		**0,003**	**PF**	0,438		0,061		0,554		0,260		0,735		0,829		**0,014**	**PI**	0,316	
		S.34	0,450		0,432		**0,017**	**PF**	0,224		0,967		0,262		0,157		0,109		**0,010**	**PI**	**0,012**	**PF**
		S.36	0,490		**0,020**	**PF**	**0,002**	**PF**	0,056		0,829		0,197		0,262		0,099		**0,020**	**PI**	0,679	
		S.38	0,193		0,148		**0,022**	**PF**	0,449		**0,005**	**PF**	0,136		0,413		0,316		0,000	**PI**	0,220	

Test de Kruskal-Wallis

Rhoné, F (2015)

Des effets inégaux de l'organisation spatiale des ligneux sur les THV

a)

2010	Paramètres paysagers (N = 66)	cellules ouvrières	cellules mâles	poids des réserves de miel (kg)	cellules œufs	cellules larves	cellules operculées	réserves de pollen	mortalité
		0 - 500 m							
Composante ligneuse	Surface	***0,022*** **(+)**	*0,420*	*0,436*	*0,186*	*0,225*	***0,037*** **(+)**	*0,265*	*0,569*
	Fragmentation (PD)	***0,004*** **(-)**	*0,529*	*0,572*	*0,125*	*0,089*	***0,007*** **(-)**	***0,030*** **(-)**	***0,049*** **(+)**
	Lisière (ED)	*0,641*	*0,488*	*0,142*	*0,901*	*0,671*	*0,360*	***0,008*** **(-)**	***0,017*** **(+)**
	Surface moyenne des taches (AREA MN)	***0,004*** **(+)**	*0,529*	*0,572*	*0,125*	*0,089*	***0,007*** **(+)**	***0,030*** **(+)**	***0,049*** **(-)**
	Complexité moyenne des taches (FRAC MN)	*0,665*	*0,848*	*0,067*	*0,838*	*0,768*	*0,297*	***0,007*** **(-)**	*0,545*
	Entremêlement (IJI)	*0,377*	*0,369*	*0,665*	*0,878*	*0,628*	*0,769*	*0,527*	***0,001*** **(+)**
	Diversité (SIDI)	***0,030*** **(-)**	*0,930*	*0,296*	*0,273*	*0,157*	***0,026*** **(-)**	***0,009*** **(-)**	***0,001*** **(+)**
	Agrégation (AI)	***0,033*** **(+)**	*0,679*	*0,160*	*0,310*	*0,200*	***0,018*** **(+)**	***0,008*** **(+)**	*0,137*

2010	Paramètres paysagers (N = 66)	cellules ouvrières	cellules mâles	poids des réserves de miel (kg)	cellules œufs	cellules larves	cellules operculées	réserves de pollen	mortalité
		500 - 1000 m							
Composante ligneuse	Surface	***0,022*** **(+)**	*0,420*	*0,436*	*0,186*	*0,225*	***0,037*** **(+)**	*0,265*	*0,569*
	Fragmentation (PD)	***0,004*** **(-)**	*0,529*	*0,572*	*0,125*	*0,089*	***0,007*** **(-)**	***0,030*** **(-)**	***0,049*** **(+)**
	Lisière (ED)	*0,334*	*0,641*	*0,159*	*0,853*	*0,947*	*0,733*	***0,033*** **(-)**	*0,078*
	Surface moyenne des taches (AREA MN)	***0,004*** **(+)**	*0,529*	*0,572*	*0,125*	*0,089*	***0,007*** **(+)**	***0,030*** **(+)**	***0,049*** **(-)**
	Complexité moyenne des taches (FRAC MN)	***0,022*** **(-)**	*0,420*	*0,436*	*0,186*	*0,225*	***0,037*** **(-)**	*0,265*	*0,569*
	Entremêlement (IJI)	*0,310*	*0,146*	*0,878*	*0,283*	*0,474*	*0,170*	*0,834*	*0,072*
	Diversité (SIDI)	*0,294*	*0,811*	*0,262*	*0,447*	*0,557*	*0,373*	*0,656*	***0,025*** **(+)**
	Agrégation (AI)	***0,022*** **(+)**	*0,420*	*0,436*	*0,186*	*0,225*	***0,037*** **(+)**	*0,265*	*0,569*

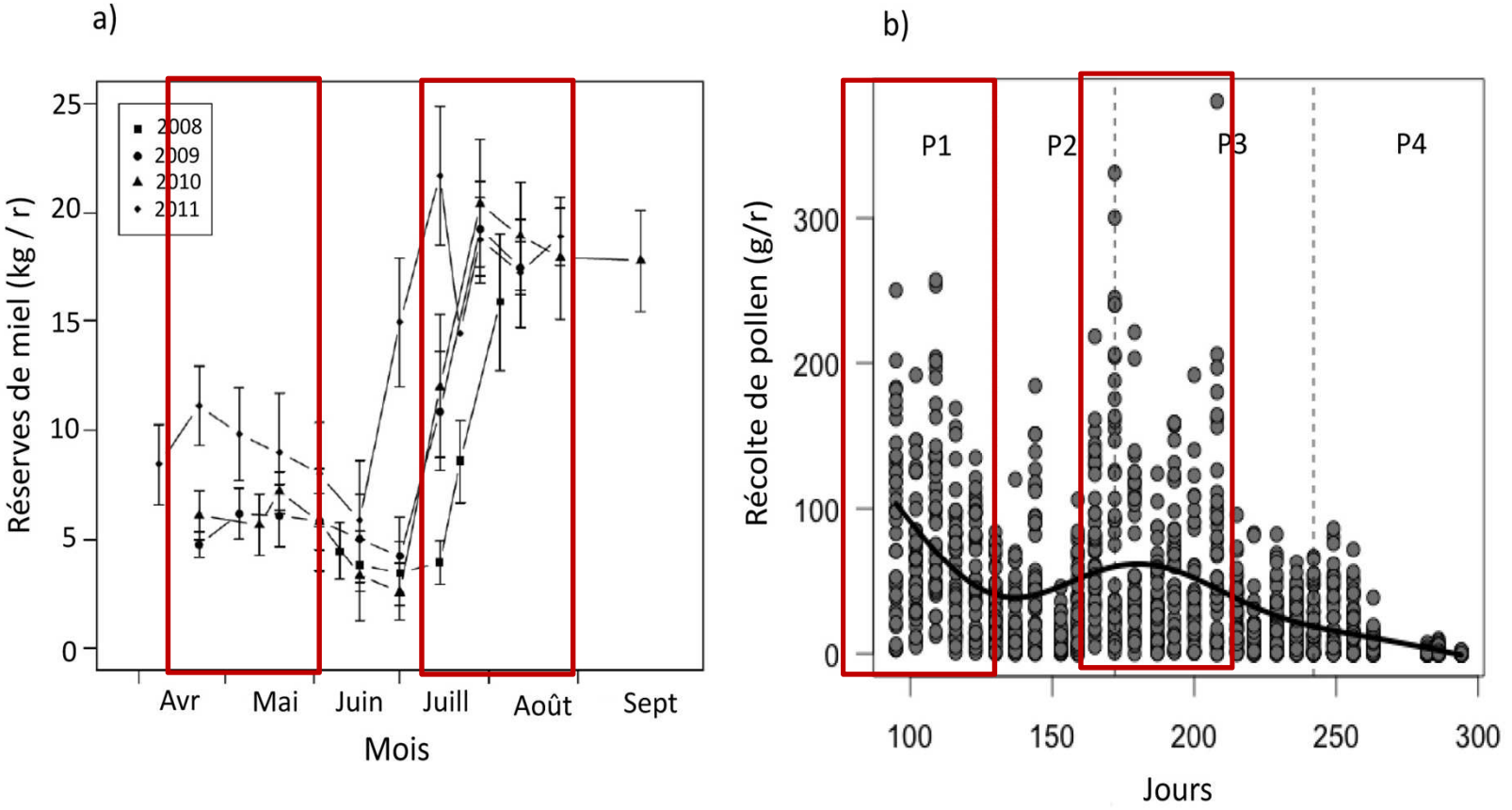
Test de corrélation R de Spearman

b)

2011	Paramètres paysagers (N = 78)	cellules ouvrières	cellules mâles	poids des réserves de miel (kg)	pelotes de pollen (g/24 h)	cellules œufs	cellules larves	cellules operculées	réserves de pollen	mortalité	population adulte
		0 - 500 m									
Composante ligneuse	Surface	*0,939*	*0,997*	***0,003*** **(+)**	*0,494*	*0,567*	*0,660*	*0,797*	***0,000*** **(+)**	*0,943*	*0,158*
	Fragmentation (PD)	*0,185*	*0,539*	***0,003*** **(-)**	*0,287*	*0,970*	*0,961*	*0,164*	***0,001*** **(-)**	***0,015*** **(-)**	***0,000*** **(-)**
	Lisière (ED)	*0,402*	***0,023*** **(-)**	*0,129*	*0,536*	*0,423*	*0,998*	*0,885*	*0,805*	***0,000*** **(-)**	*0,506*
	Surface moyenne des taches (AREA MN)	*0,185*	*0,539*	***0,003*** **(+)**	*0,287*	*0,970*	*0,961*	*0,164*	***0,001*** **(+)**	***0,015*** **(+)**	***0,000*** **(+)**
	Complexité moyenne des taches (FRAC MN)	*0,287*	*0,132*	*0,151*	*0,467*	*0,388*	*0,990*	*0,636*	*0,657*	***0,000*** **(-)**	*0,908*
	Entremêlement (IJI)	*0,392*	*0,183*	*0,540*	***0,010*** **(-)**	*0,882*	*0,924*	*0,479*	*0,705*	***0,034*** **(-)**	***0,013*** **(-)**
	Diversité (SIDI)	*0,854*	*0,064*	***0,002*** **(-)**	*0,195*	*0,605*	*0,895*	*0,537*	***0,046*** **(-)**	***0,004*** **(-)**	***0,007*** **(-)**
	Agrégation (AI)	*0,966*	*0,272*	***0,003*** **(+)**	*0,955*	*0,563*	*0,887*	*0,773*	***0,006*** **(+)**	***0,007*** **(+)**	*0,061*

2011	Paramètres paysagers (N =78)	cellules ouvrières	cellules mâles	poids des réserves de miel (kg)	pelotes de pollen (g/24 h)	cellules œufs	cellules larves	cellules operculées	réserves de pollen	mortalité	population adulte
		500 - 1000 m									
Composante ligneuse	Surface	*0,939*	*0,997*	***0,003*** **(+)**	*0,494*	*0,567*	*0,567*	*0,797*	***0,000*** **(+)**	*0,943*	*0,158*
	Fragmentation (PD)	*0,185*	*0,539*	***0,003*** **(-)**	*0,287*	*0,970*	*0,970*	*0,164*	***0,001*** **(-)**	***0,015*** **(-)**	***0,000*** **(-)**
	Lisière (ED)	*0,222*	***0,027*** **(-)**	*0,638*	*0,755*	*0,973*	*0,973*	*0,766*	*0,088*	*0,072*	*0,364*
	Surface moyenne des taches (AREA MN)	*0,185*	*0,539*	***0,003*** **(+)**	*0,287*	*0,970*	*0,970*	*0,164*	***0,001*** **(+)**	***0,015*** **(+)**	***0,000*** **(+)**
	Complexité moyenne des taches (FRAC MN)	*0,939*	*0,997*	***0,003*** **(-)**	*0,494*	*0,567*	*0,567*	*0,797*	***0,000*** **(-)**	*0,943*	*0,158*
	Entremêlement (IJI)	*0,414*	*0,183*	*0,410*	*0,246*	*0,471*	*0,471*	*0,352*	***0,012*** **(+)**	*0,239*	*0,621*
	Diversité (SIDI)	***0,015*** **(+)**	*0,182*	***0,001*** **(-)**	*0,391*	*0,091*	*0,091*	***0,017*** **(+)**	*0,087*	*0,097*	*0,455*
	Agrégation (AI)	*0,939*	*0,997*	***0,003*** **(+)**	*0,494*	*0,567*	*0,567*	*0,797*	***0,000*** **(+)**	*0,943*	*0,158*

Test de corrélation R de Spearman

Rhoné, F (2015)

Forte influence de la simplification des paysages sur la collecte de pollen et de nectar