53ème congrès de la Société herpétologique de France
Bayonne, Septembre-Octobre 2026

Dynamique de l'utilisation de l'habitat entre le gecko endémique Phelsuma inexpectata et le gecko invasif Phelsuma laticauda à partir d'imagerie drone



02/10/2026

Contextualisation

Genre Phelsuma Gray, 1825

Geckos diurnes arboricoles de l'Océan Indien



P. inexpectata

- endémique du sud de La Réunion
- aire d'occupation estimée à 24 ha
- ~2 reproductions/ an
- dispersion faible < 100 m
- fait l'objet d'un Plan National d'Actions 2020–2029

Contextualisation

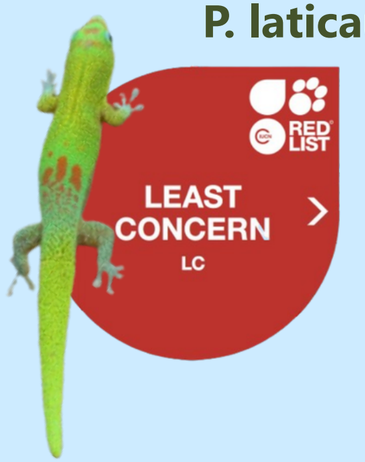
Genre Phelsuma Gray, 1825

Geckos diurnes arboricoles de l'Océan Indien



P. inexpectata

- endémique du sud de La Réunion
- aire d'occupation estimée à 24 ha
- ~2 reproductions/ an
- dispersion faible < 100 m
- fait l'objet d'un Plan National d'Actions 2020–2029



P. laticauda

- originaire du Nord de Madagascar
- introduit à La Réunion en 1975
- reproduction continue
- mise à mort autorisée par arrêté préfectoral
- commensale de l'homme

Contextualisation

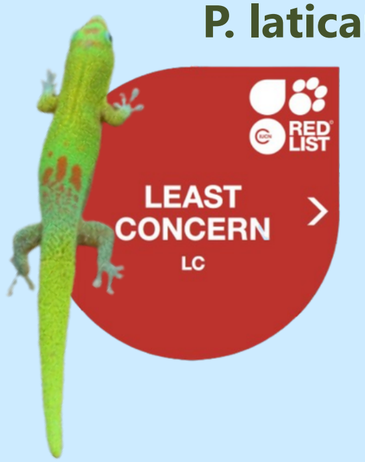
Genre Phelsuma Gray, 1825

Geckos diurnes arboricoles de l'Océan Indien



P. inexpectata

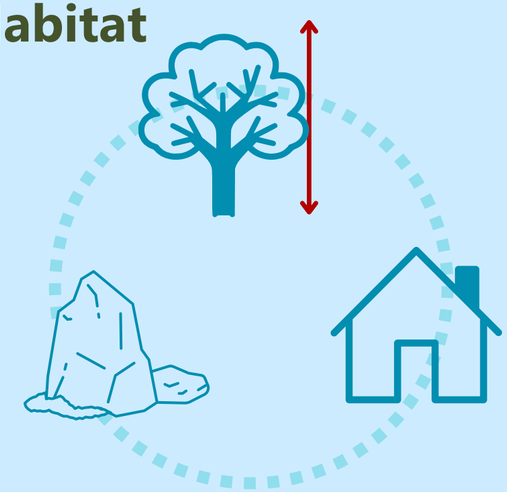
- endémique du sud de La Réunion
- aire d'occupation estimée à 24 ha
- ~2 reproductions/ an
- dispersion faible < 100 m
- fait l'objet d'un Plan National d'Actions 2020–2029



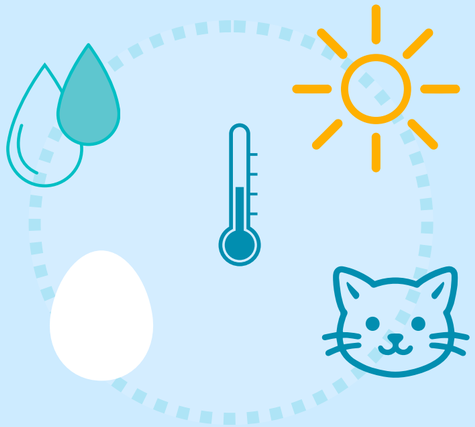
P. laticauda

- originaire du Nord de Madagascar
- introduit à La Réunion en 1975
- reproduction continue
- mise à mort autorisée par arrêté préfectoral
- commensale de l'homme

Habitat



Niche écologique



Héliothermie & Thigmothermie

Contextualisation

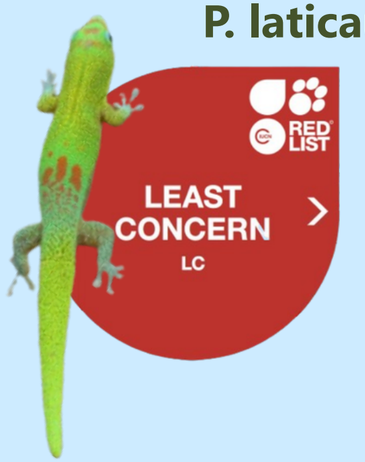
Genre Phelsuma Gray, 1825

Geckos diurnes arboricoles de l'Océan Indien



P. inexpectata

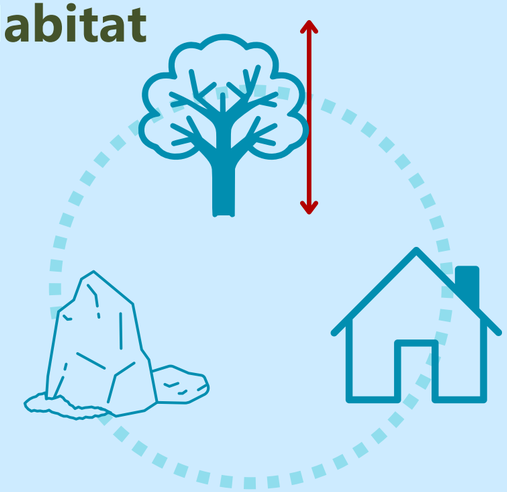
- endémique du sud de La Réunion
- aire d'occupation estimée à 24 ha
- ~2 reproductions/ an
- dispersion faible < 100 m
- fait l'objet d'un Plan National d'Actions 2020–2029



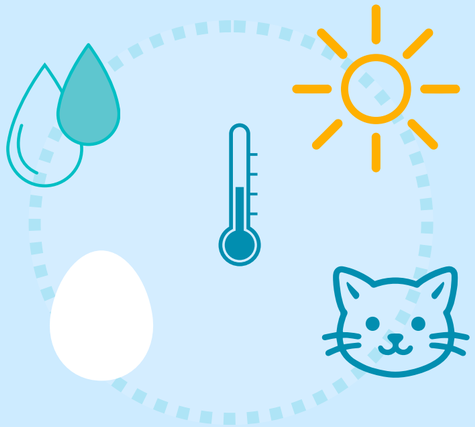
P. laticauda

- originaire du Nord de Madagascar
- introduit à La Réunion en 1975
- reproduction continue
- mise à mort autorisée par arrêté préfectoral
- commensale de l'homme

Habitat



Niche écologique



Héliothermie & Thigmothermie

Omnivores Pollinisateurs

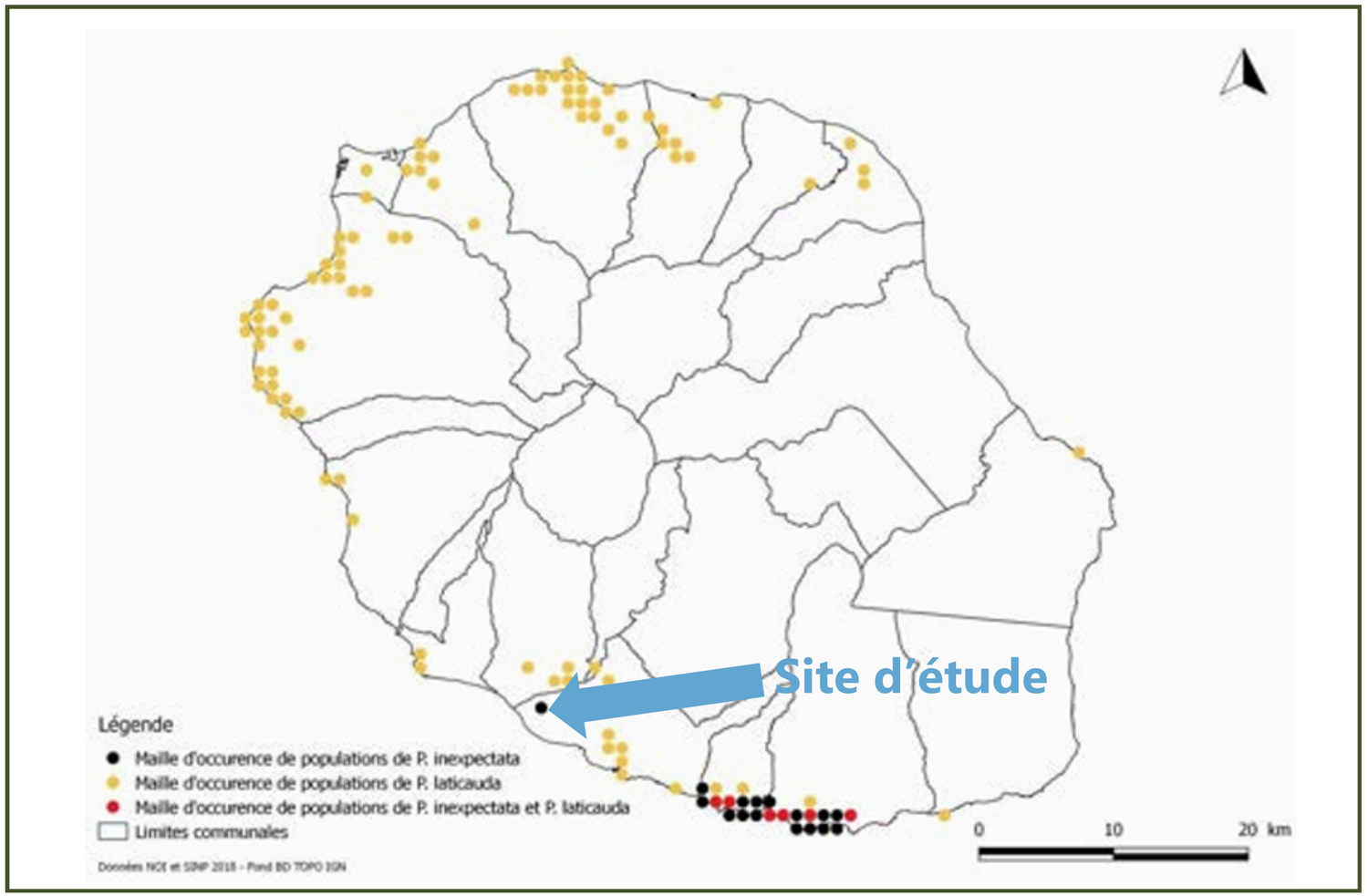
Interractions agonistes

Deso et al. (2023)

Contextualisation

Genre Phelsuma Gray, 1825

Geckos diurnes arboricoles de l'Océan Indien



Domaine du Café Grillé



Jardin botanique

Persistance des 2 espèces sur 11 ans

Cartes des occurences connues de P. laticauda et P. inexpectata sur l'île de La Réunion, issue du Plan national d'actions en faveur des Geckos verts de La Réunion Phelsuma borbonica et Phelsuma inexpectata, SANCHEZ M. & CACERES S. 2019 -

Contextualisation

Coexistance dans les niches écologiques

Différenciation Phénologique

Chevauchement de niche

= compétition

Occupation similaire



Activité similaire



Contextualisation

Coexistance dans les niches écologiques

Différenciation Phénologique

Chevauchement de niche

= compétition

Occupation similaire



Activité similaire



Réduction du chevauchement

→ coexistence



Espaces différés

10h



Temps différés



15h



Contextualisation

Coexistance dans les niches écologiques

Différenciation Phénologique

Chevauchement de niche

= compétition

Occupation similaire



Activité similaire



Réduction du chevauchement

→ coexistence



Espaces différés

10h

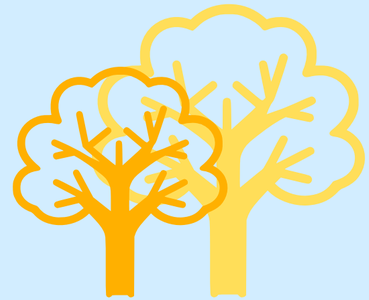
Temps différés

15h



Mécanismes de partitionnement de niche



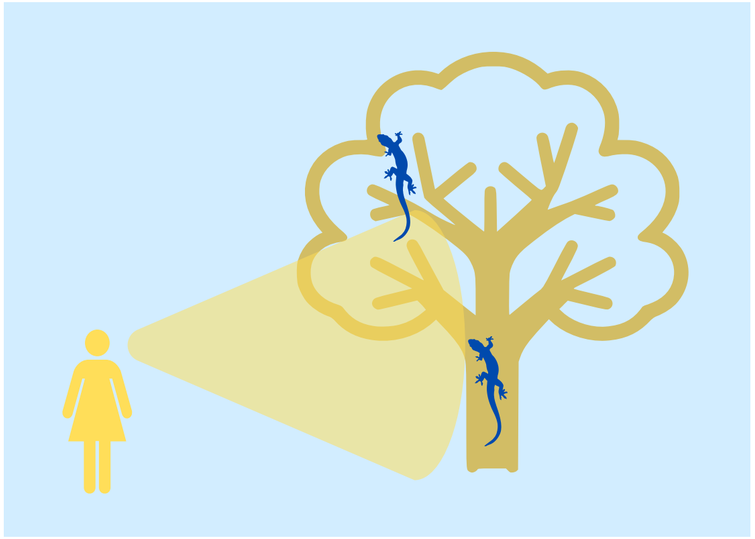


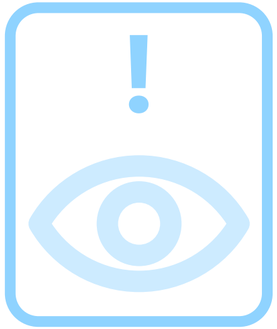
Ou combinaison spatio-temporel

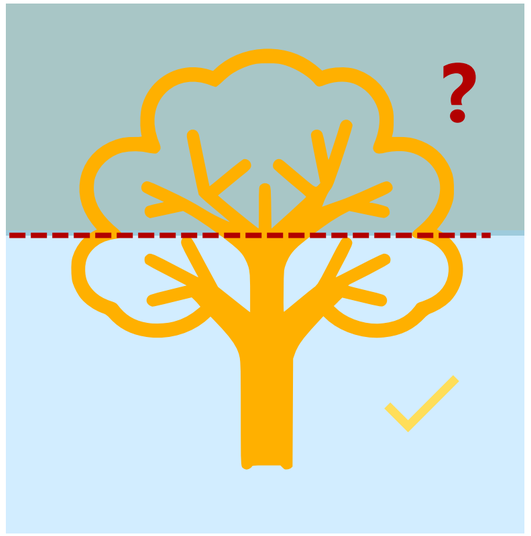
Sous-étudié chez les lézards

Contextualisation

Limites des méthodes usuelles



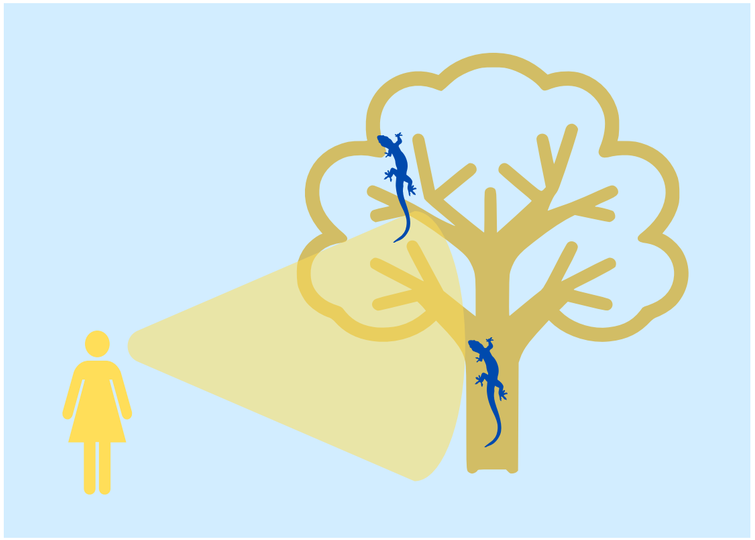


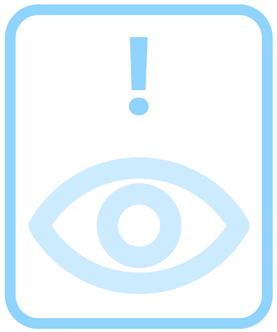


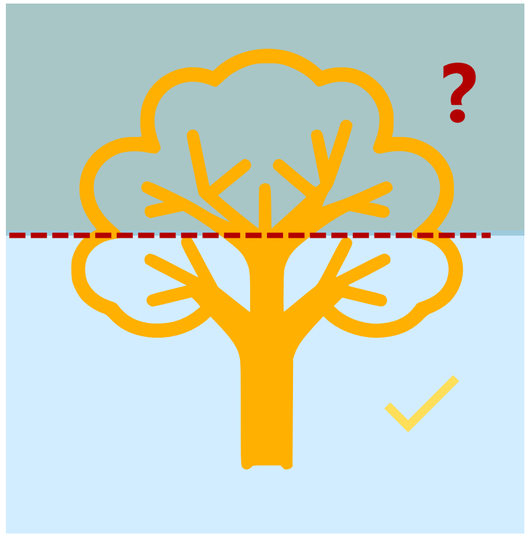
Canopée invisibilisée

Contextualisation

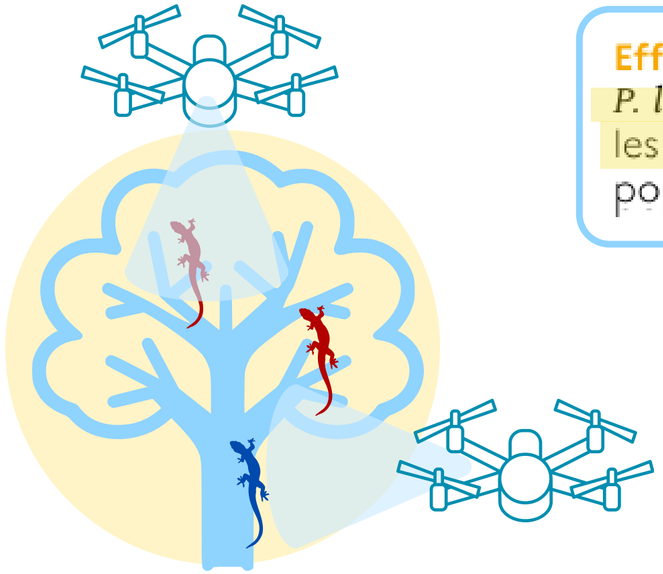
Limites des méthodes usuelles







Canopée invisibilisée



Effets de la compétition interspécifique : existe-t-il une compétition défavorable entre *P. laticauda* et les geckos indigènes ? *P. laticauda* peut-il constituer un facteur d'extinction pour les geckos indigènes ? Quelles sont, dans les situations de syntopie, les tendances évolutives des populations de geckos indigènes ?

Issue du PNA 2020-2029
Sanchez & Caceres, 2019

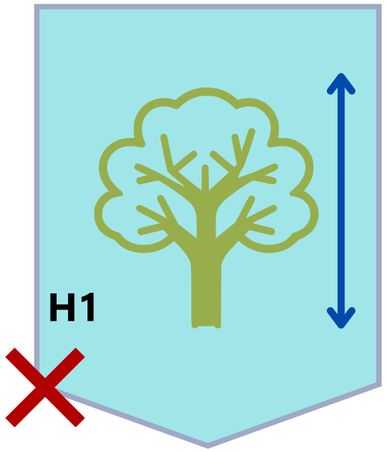
Compétition => défavorable à P. inexpectata?
P. laticauda = facteur d'extinction?

Contextualisation

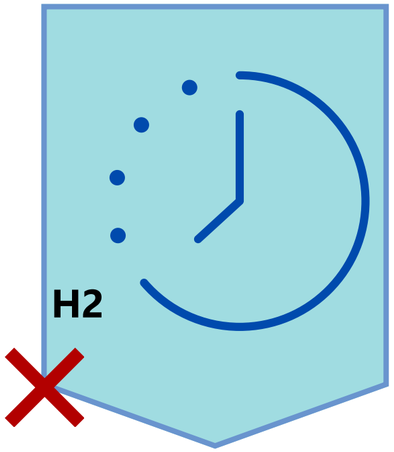
Questionnement scientifique

Dans quelle mesure P. inexpectata et P. laticauda partitionnent-ils leur niche au sein d'un microhabitat restreint de Pandanus utilis, et dans quelle mesure l'imagerie par drone permet-elle d'accéder à ces dynamiques dans la canopée ?

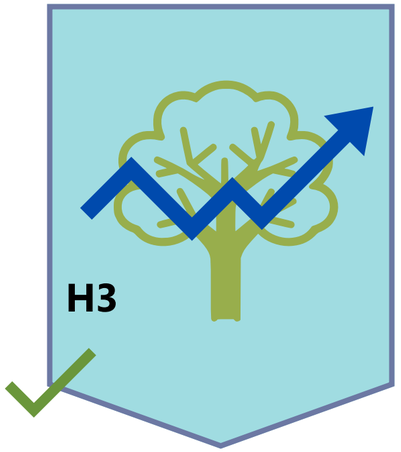
Tester l'existence d'un partitionnement spatio-temporel de l'habitat entre P. inexpectata et P. laticauda en contexte de sympatrie



Partitionnement spatial ?



Partitionnement temporel ?



Partitionnement spatio-temporel ?

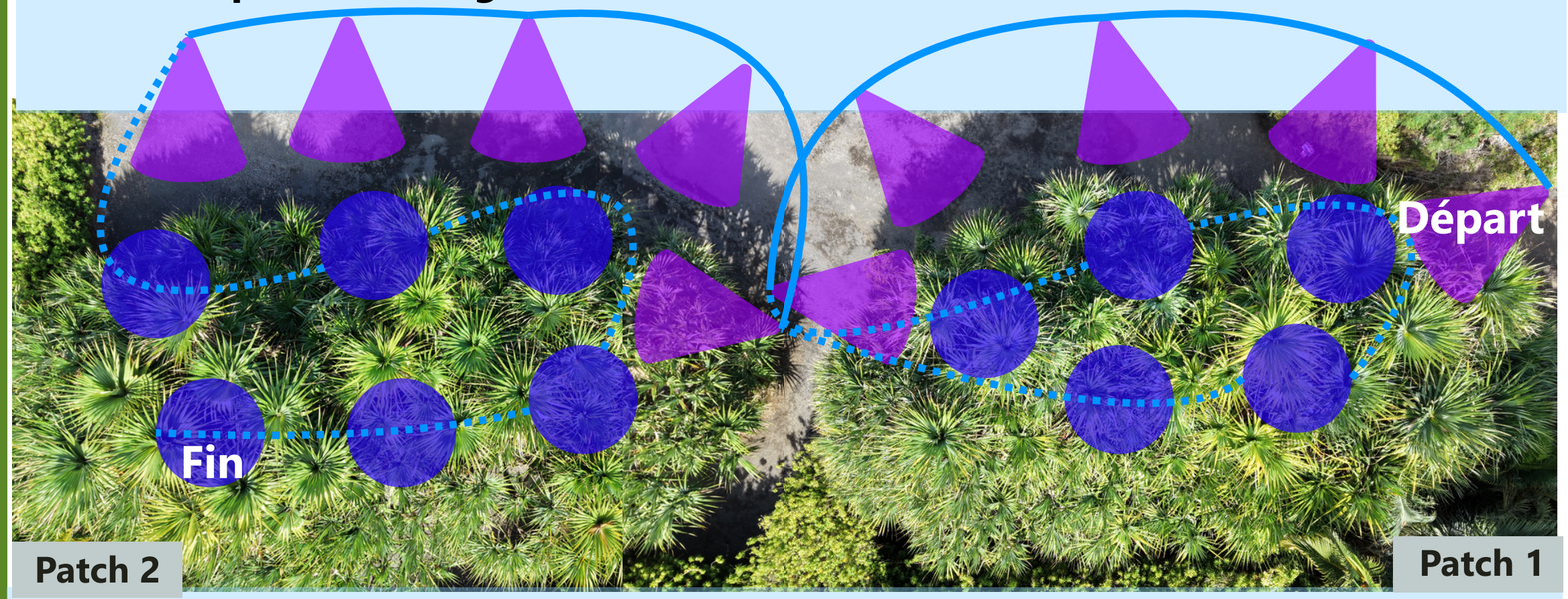
Plan

1. **Contextualisation**
    a. **Le genre Phelsuma**
    b. **Partitionnement des niches chez les geckos arboricoles**
    c. **Limites des méthodes d'étude usuelles**
    d. **Questionnement scientifique**
2. **Matériel & Méthode**
3. **Résultats**
4. **Synthèse**
5. **Conclusion**



Matériel et Méthode

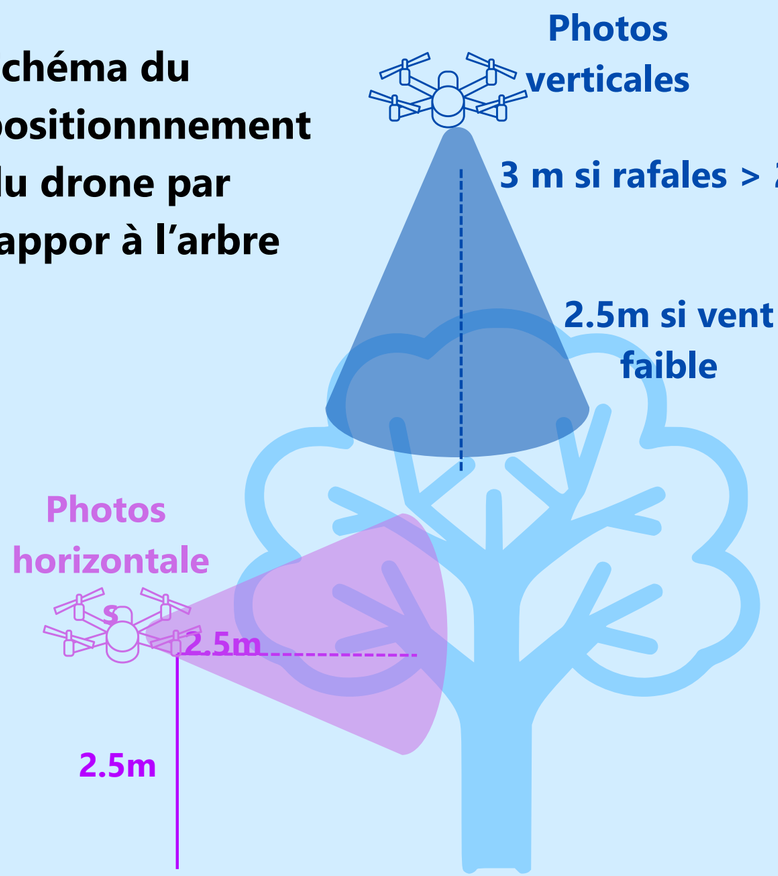
Trajet des relevés photographiques effectués à l'aide du DJI MINI 5 PRO sur les deux patchs de végétation du Café Grillé



Prise horizontale — Trajet horizontal

Prise verticale — Trajet vertical

Schéma du positionnnement du drone par rappor à l'arbre



Relevés à pieds effectués en parallèles

Même départ et fin que le drone

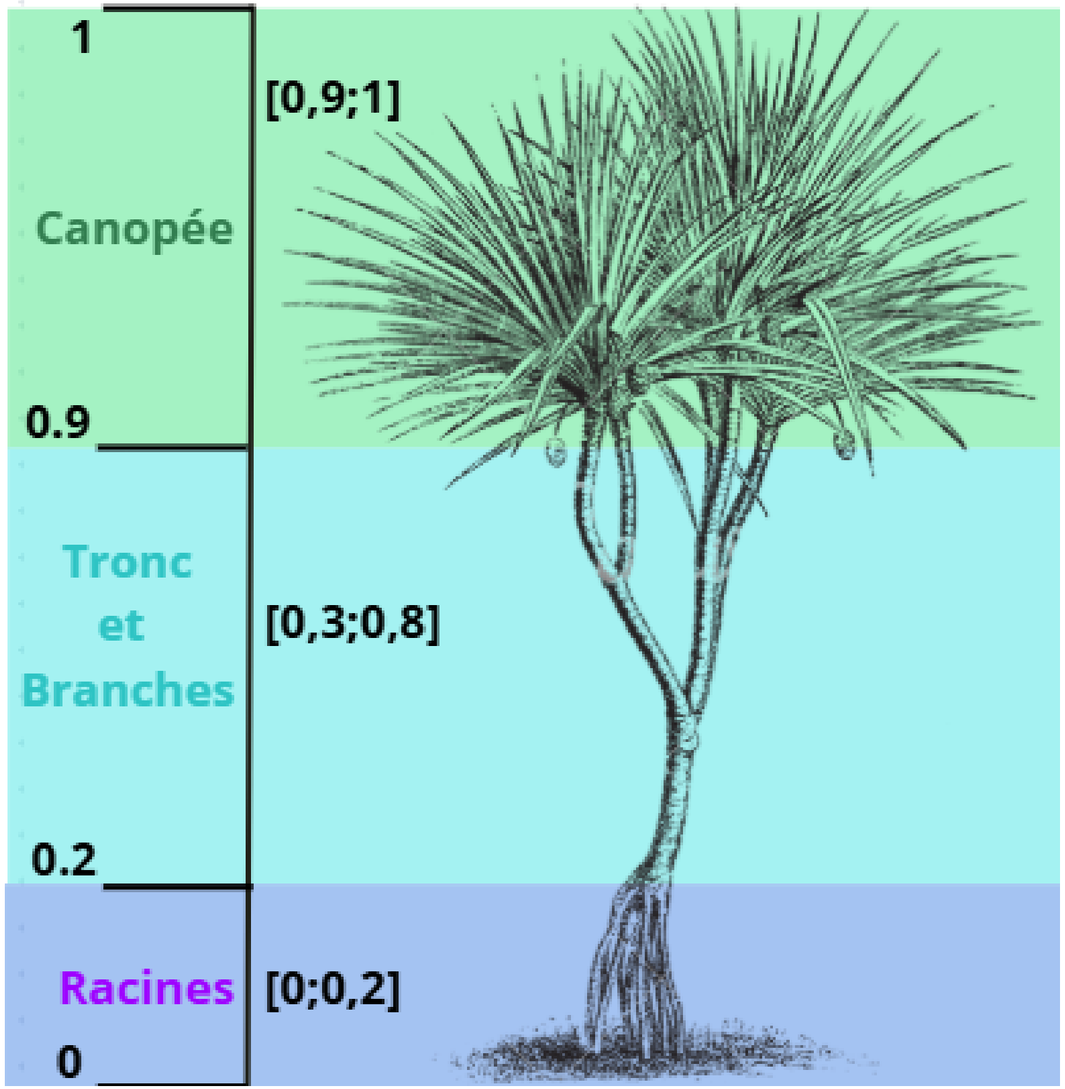
Matériel et Méthode

Drone DJI mini 5 Pro FMC



- 1 relevé = 21 photos prises en 1h
- 1 journée de relevé = 7h
- 147 photos produites en 1 journée de relevé
- 3659 photos produites au total

Schémas des différentes catégories de hauteurs normalisées



estimation visuelle directe



.jpeg

LabelImg

.xlm

id_photo
espèce
hauteur_perche
coordonnées

1. Identification

id_photo
date: yyyy-mm-dd
heure: hh-mm-ss

espèce
inexpectata
laticauda
n_i
null

hauteur_perche
normalisée [0;1]

coordonnées
xmin; xmax
ymin; ymax



1. Identification

.jpeg → LabelImg → .xlm

.xlm contient :
- id_photo
- espèce
- hauteur_perche
- coordonnées

id_photo
date: yyyy-mm-dd
heure: hh-mm-ss

espèce
inexpectata
laticauda
n_i
null

hauteur_perche
normalisée [0;1]

coordonnées
xmin; xmax
ymin; ymax

2. Rassemblement des données

Script d'extraction et combinaison des .xlm en .csv

3. Base de données

Tableur

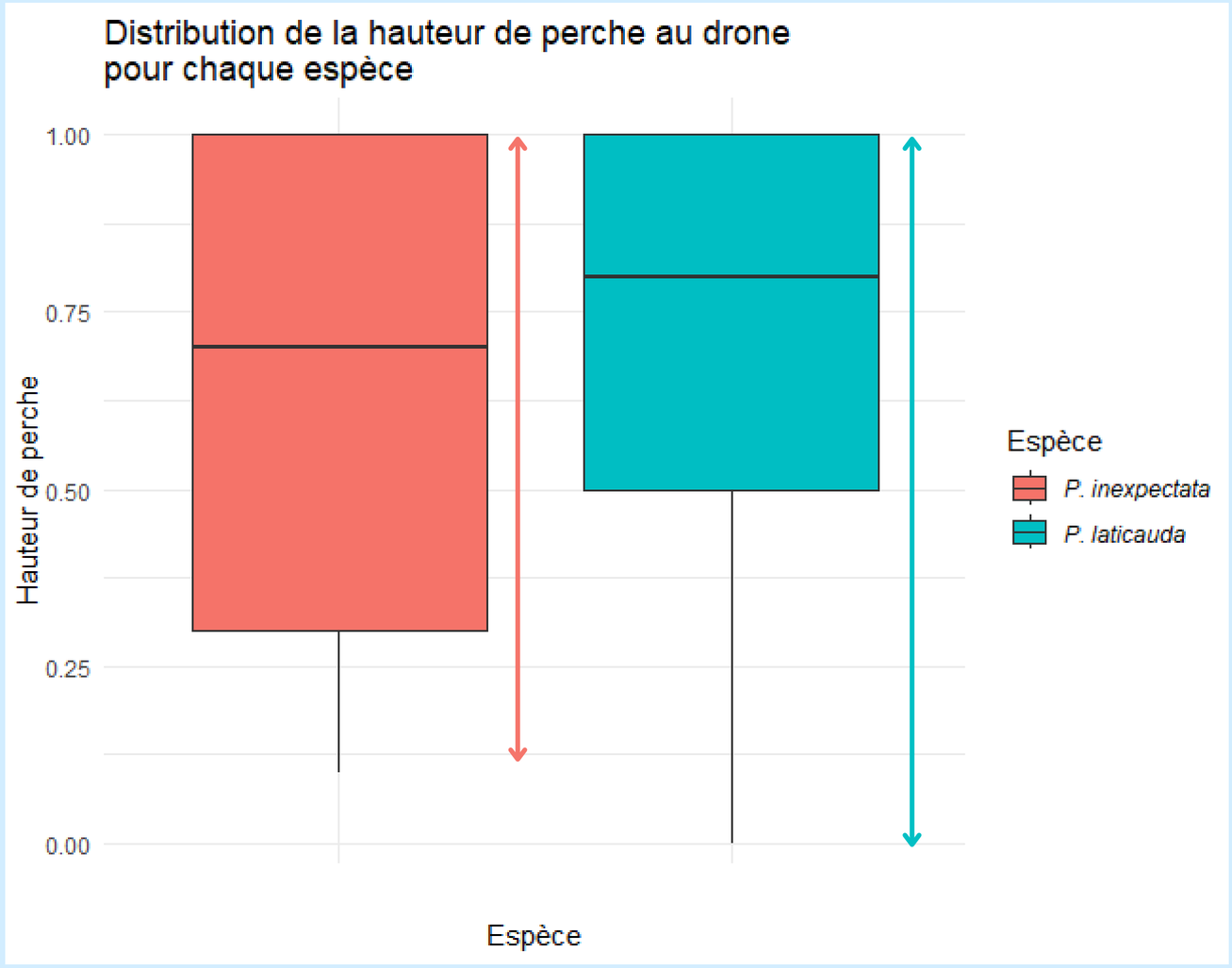
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	date	heure	soleil/couvert	vent	horizontal_vertic	nom_dossier	id_photo	id_patch	présence	espèce	tronc/feuillage	hauteur_perche	xmin	xmax	ymin	ymax
2	2026-02-16	08:17:06	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216081706_0243_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,1	2656	2696	2432	2512
3	2026-02-16	08:17:06	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216081706_0243_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,1	1638	1665	2477	2517
4	2026-02-16	08:17:06	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216081706_0243_D.JPG	patch_1	1	inexpectata	tronc	0,1	1417	1466	2584	2617
5	2026-02-16	08:17:53	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216081753_0245_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,5	445	478	1669	1745
6	2026-02-16	08:17:53	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216081753_0245_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,1	1899	1923	2164	2224
7	2026-02-16	08:18:40	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216081840_0247_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,4	195	269	2102	2219
8	2026-02-16	09:34:02	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216093402_0311_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,6	704	762	2195	2267
9	2026-02-16	09:34:02	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216093402_0311_D.JPG	patch_1	1	n_i	tronc	0,2	1374	1395	2523	2559
10	2026-02-16	09:34:56	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216093456_0313_D.JPG	patch_1	1	laticauda	tronc	0,9	1972	2002	2	81
11	2026-02-16	09:34:56	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216093456_0313_D.JPG	patch_1	1	laticauda	feuillage	1	2662	2723	759	796
12	2026-02-16	09:35:36	soleil	faible	horizontal	horizontal	DJI_20260216093536_0315_D.JPG	patch_1	0	null	NA	NA	1853	1954	2346	2431

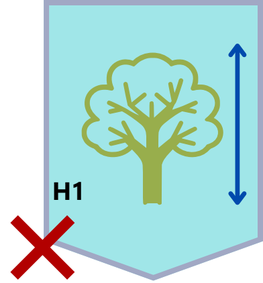
Plan

1. **Contextualisation**
    a. **Le genre Phelsuma**
    b. **Partitionnement des niches chez les geckos arboricoles**
    c. **Limites des méthodes d'étude usuelles**
    d. **Questionnement scientifique**
2. **Matériel & Méthode**
3. **Résultats**
4. **Synthèse**
5. **Conclusion**



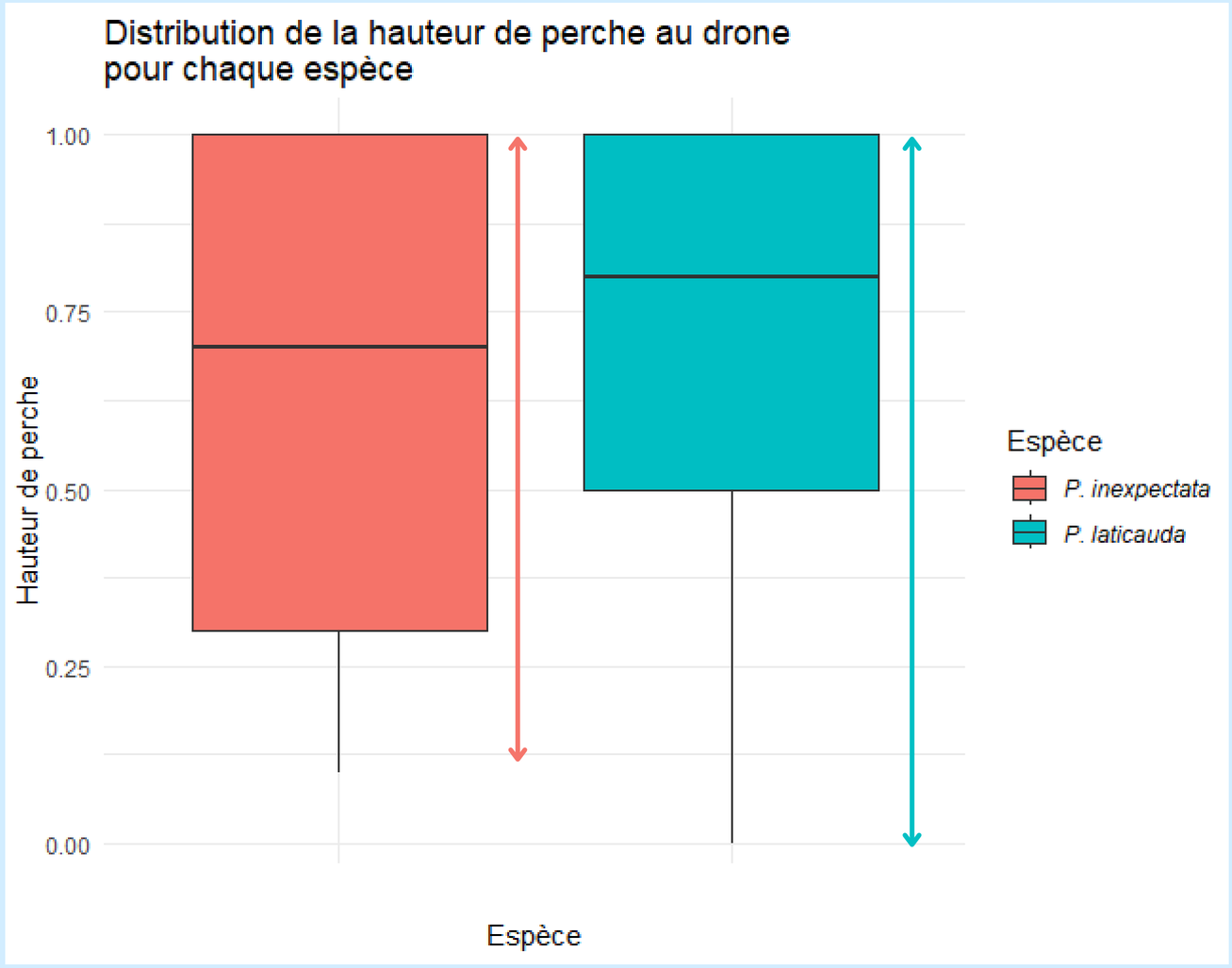
Résultats - Utilisation des perches verticales

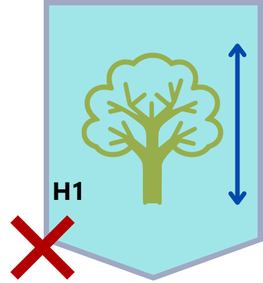




- **Utilisation de l'ensemble des hauteurs de perches**
- **P. laticauda observé environ 0.06 ± 0.02 m**

Résultats - Utilisation des perches verticales



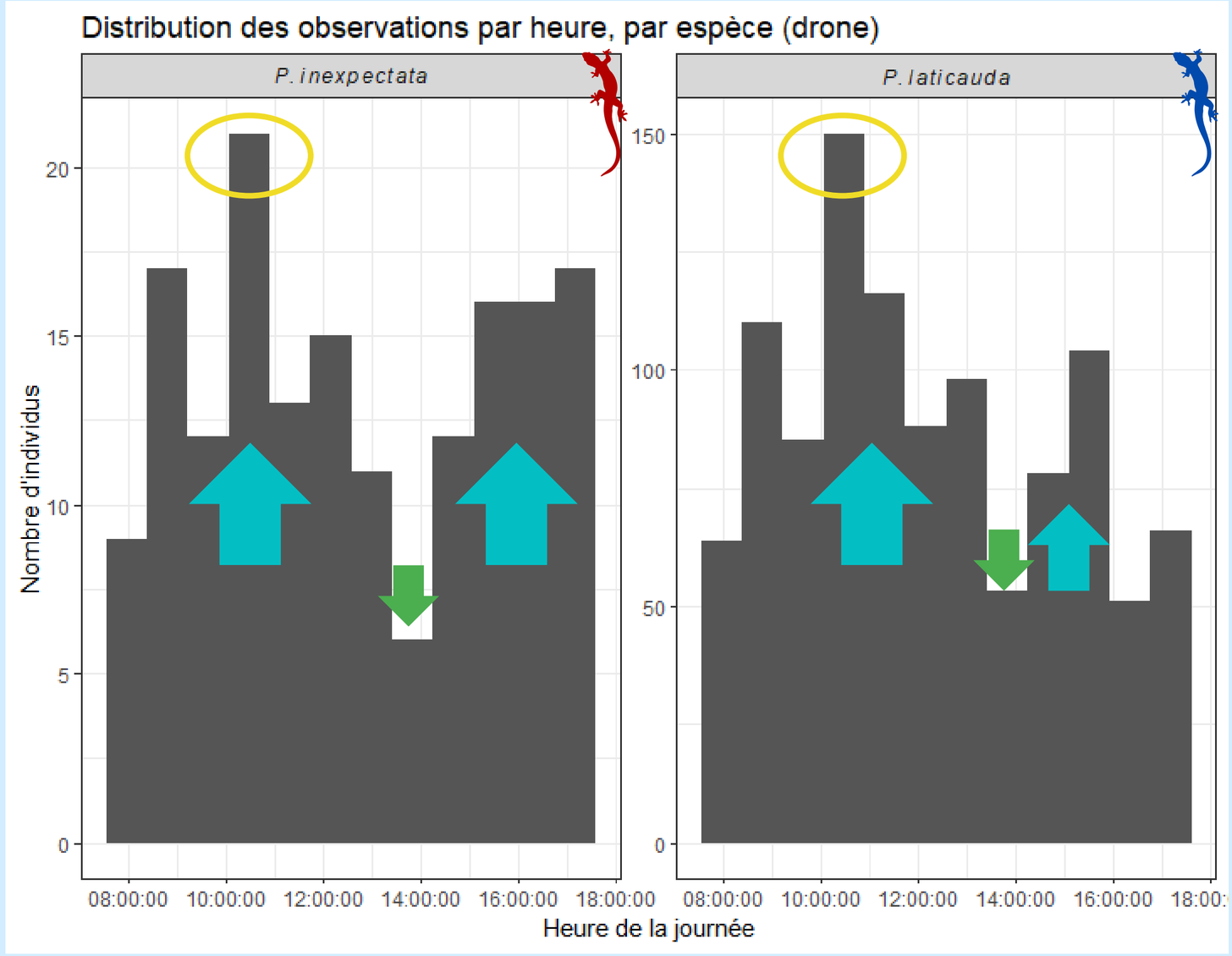


- Utilisation de l'ensemble des hauteurs de perches
- P. laticauda observé environ 0.06 ± 0.02 m

Test de Wilcoxon–Mann–Whitney, p = 0.041

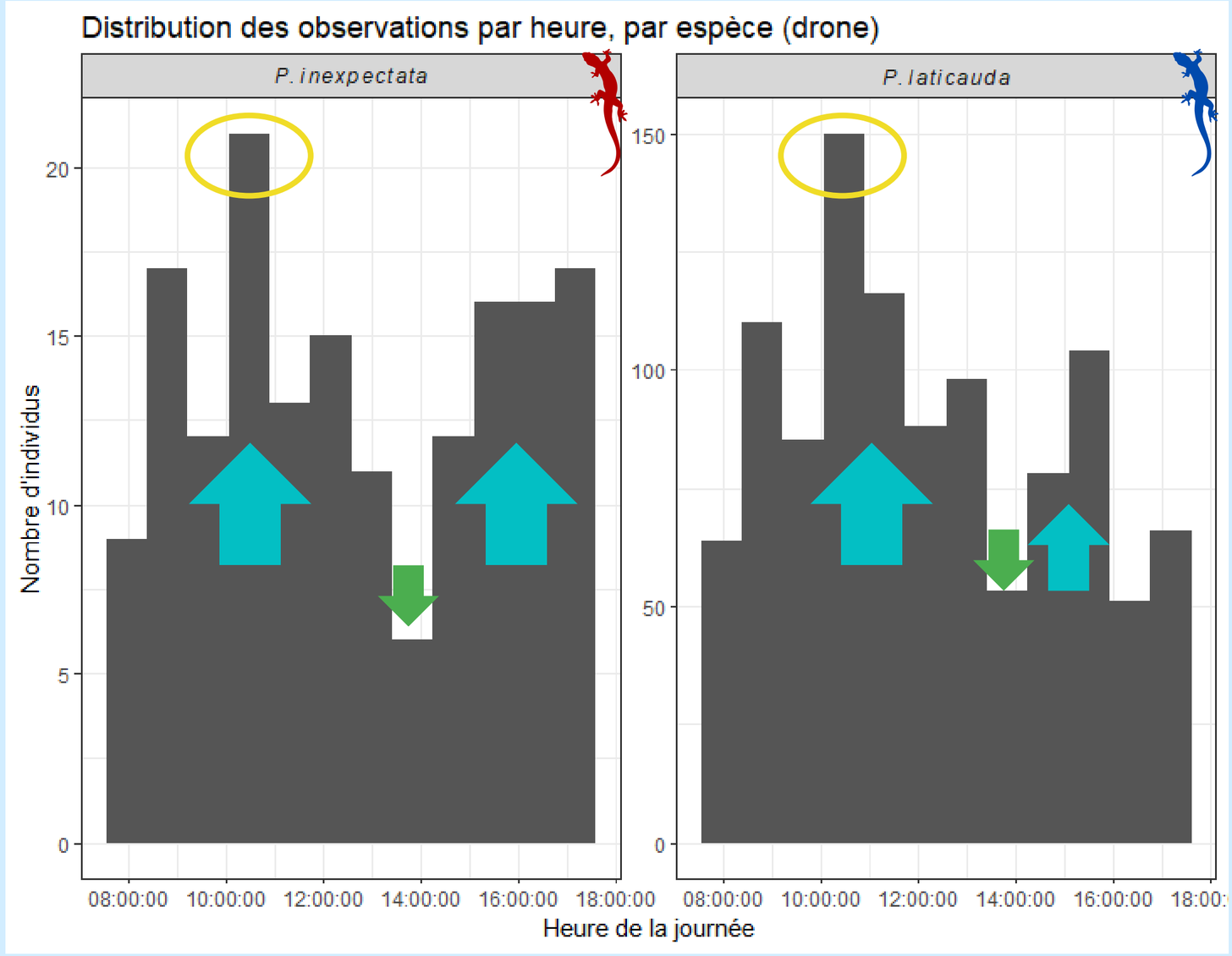
Différence significative mais chevauchement fort → H1 non rejetée strictement

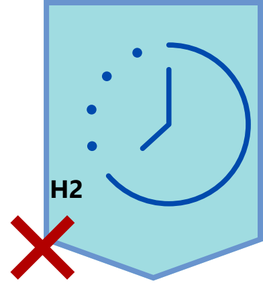
Résultats - Activité journalière



- Pic d'activité 10h–11h pour les deux espèces
- Creux ~13h
- Légère remontée l'après-midi

Résultats - Activité journalière



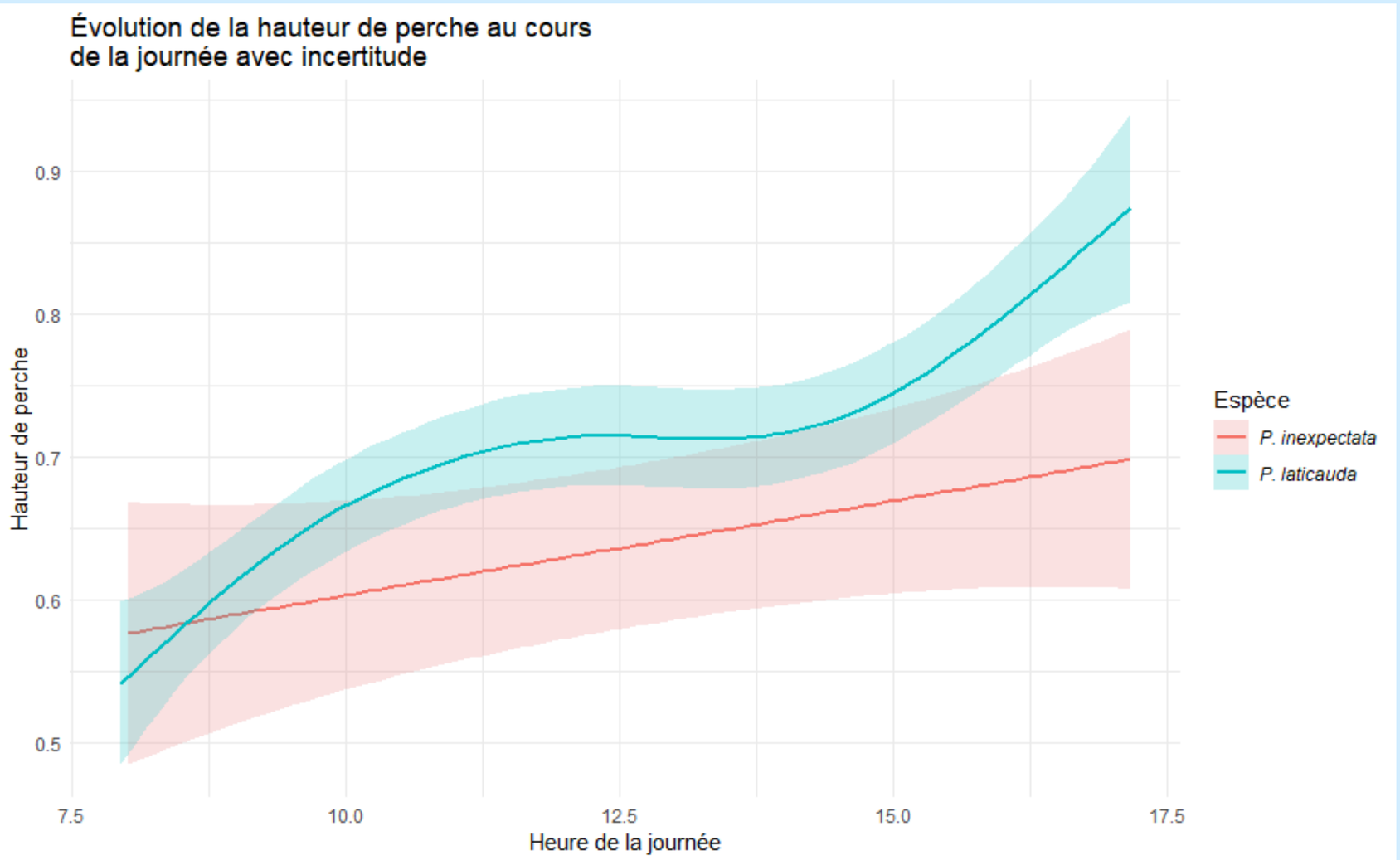


- Pic d'activité 10h–11h pour les deux espèces
- Creux ~13h
- Légère remontée l'après-midi

Test de Kolmogorov-Smirnov
(D = 0.110, p = 0.062)

Pas de décalage net entre les patterns d'activités→ H2 validée

Résultats - Phénologie verticale



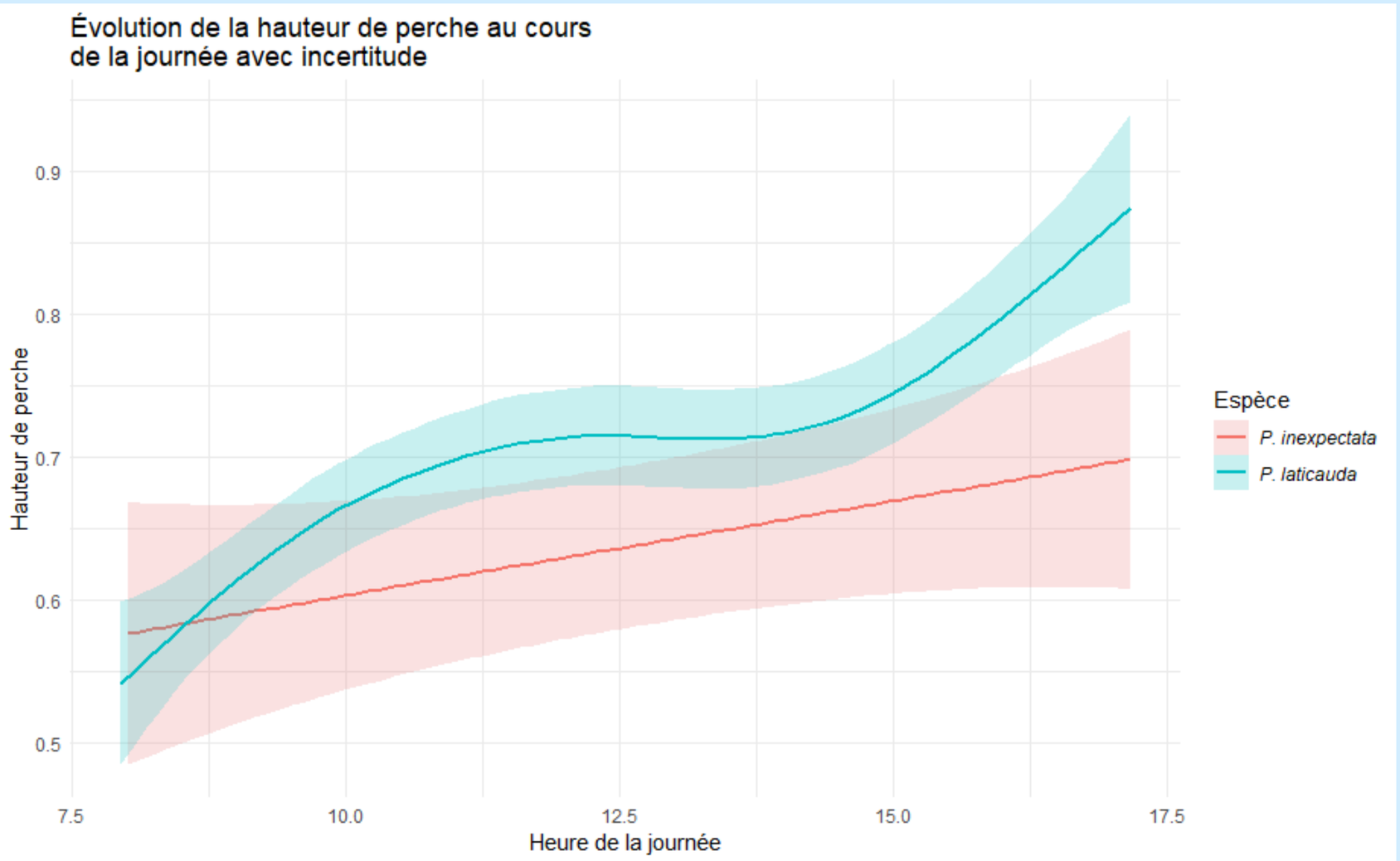
s(heure_num) **k = 4**

H3

***P. laticauda*:**
croissance matinale 0,57 → 0,70
stabilisation ~12h
croissance tardive jusqu'à ~0,87

***P. inexpectata*:**
croissance linéaire
0,57 → 0,70

Résultats - Phénologie verticale



s(heure_num) k = 4

H3

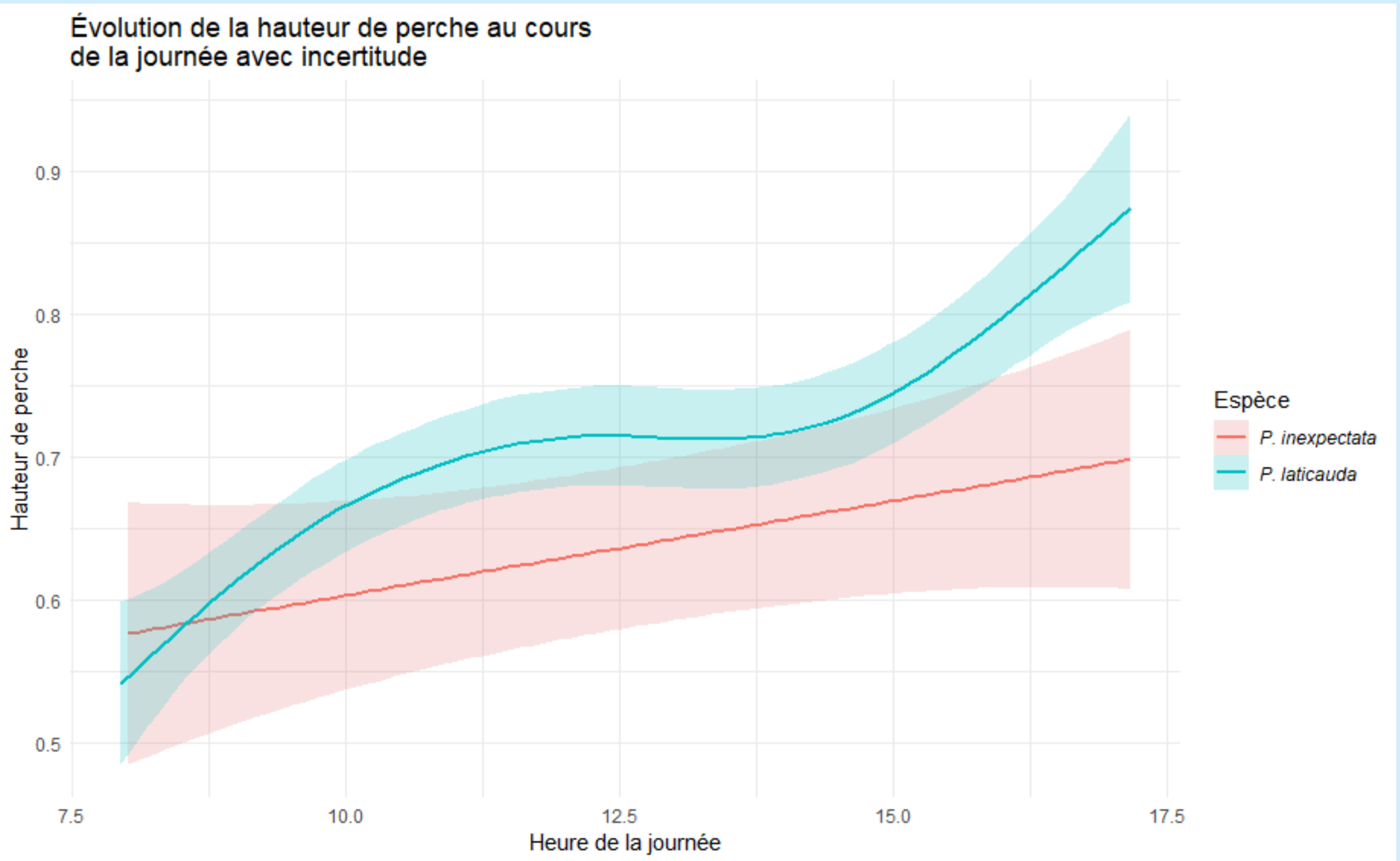
***P. laticauda*:**
croissance matinale 0,57 → 0,70
stabilisation ~12h
croissance tardive jusqu'à ~0,87

***P. inexpectata*:**
croissance linéaire
0,57 → 0,70

GAMM 1:
fonction lissée commune aux deux espèces
AIC = -7.45

GAMM 2:
fonction lissée spécifique à chaque espèce (interaction espèce × heure)
AIC = -18.99

Résultats - Phénologie verticale



H3

***P. laticauda*:**
croissance matinale 0,57 → 0,70
stabilisation ~12h
croissance tardive jusqu'à ~0,87

***P. inexpectata*:**
croissance linéaire
0,57 → 0,70

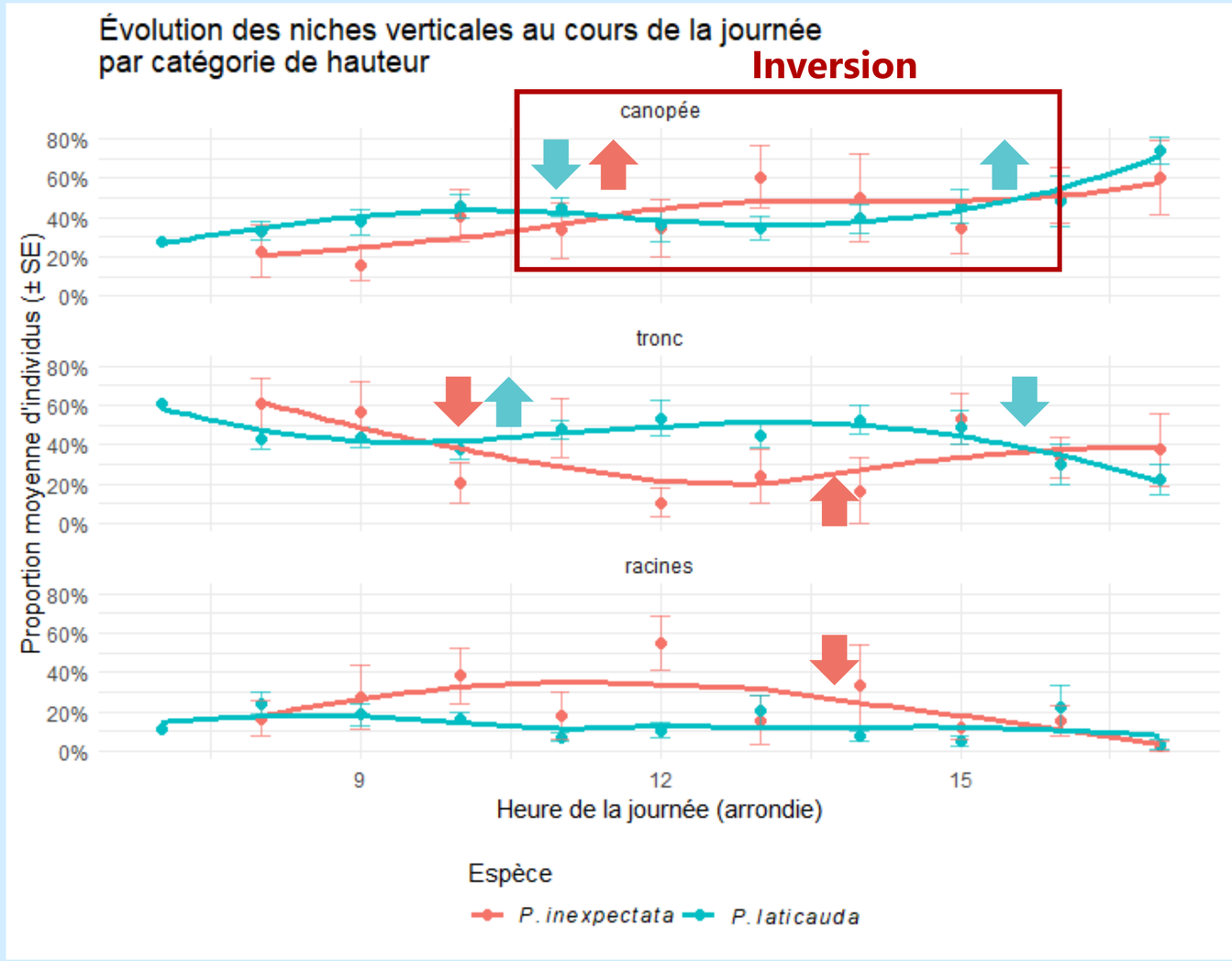
GAMM 1:
fonction lissée commune aux deux espèces
AIC = -7.45

GAMM 2:
fonction lissée spécifique à chaque espèce (interaction espèce × heure)
AIC = -18.99

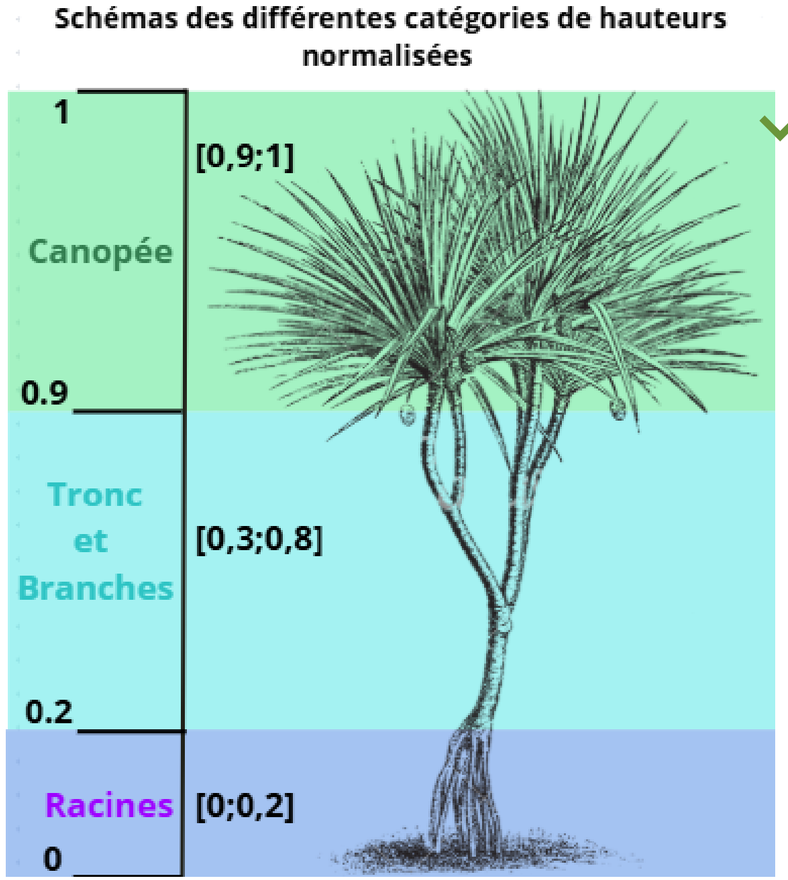
s(heure_num) k = 4

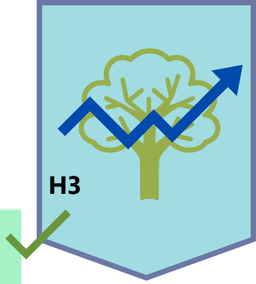
Meilleur modèle

Résultats - Phénologie verticale



P. laticauda > canopée sauf entre 11h30 et 15h
P. laticauda > tronc
P. inexpectata > racines





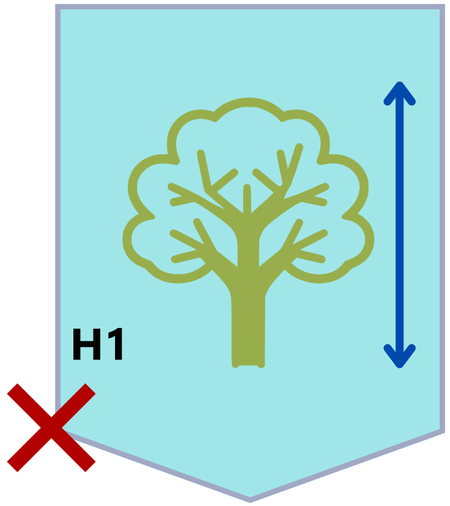
- **Mécanismes de partitionnement spatio-temporel observés**
- **H3 validée**

Plan

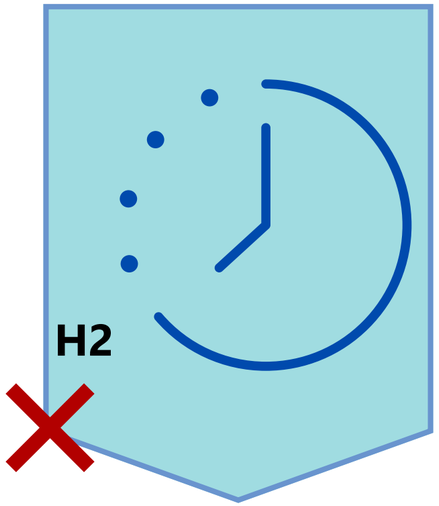
1. **Contextualisation**
    a. **Le genre Phelsuma**
    b. **Partitionnement des niches chez les geckos arboricoles**
    c. **Limites des méthodes d'étude usuelles**
    d. **Questionnement scientifique**
2. **Matériel & Méthode**
3. **Résultats**
4. **Synthèse**
5. **Conclusion**



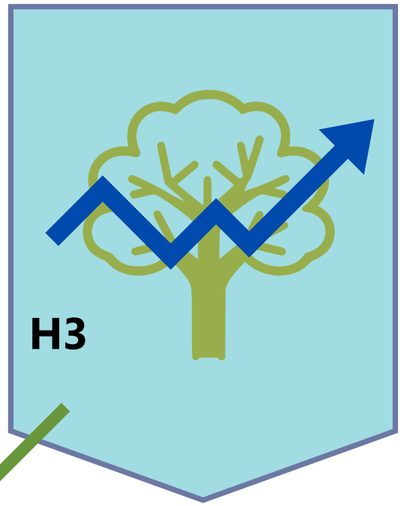
Synthèse



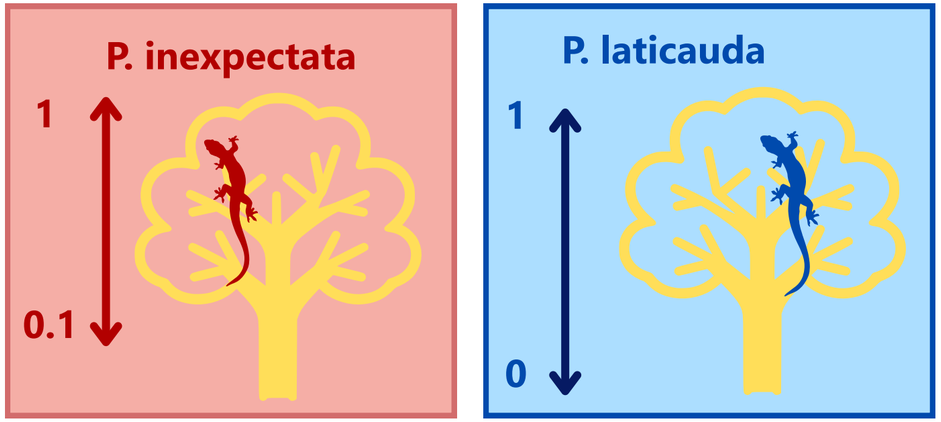
Partiellement validée



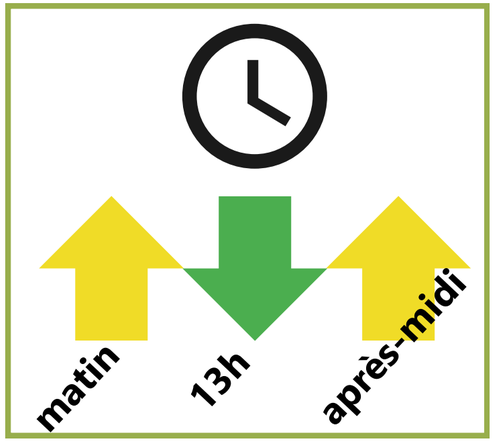
Validée



Validée



Pas de ségrégation strictes des hauteurs

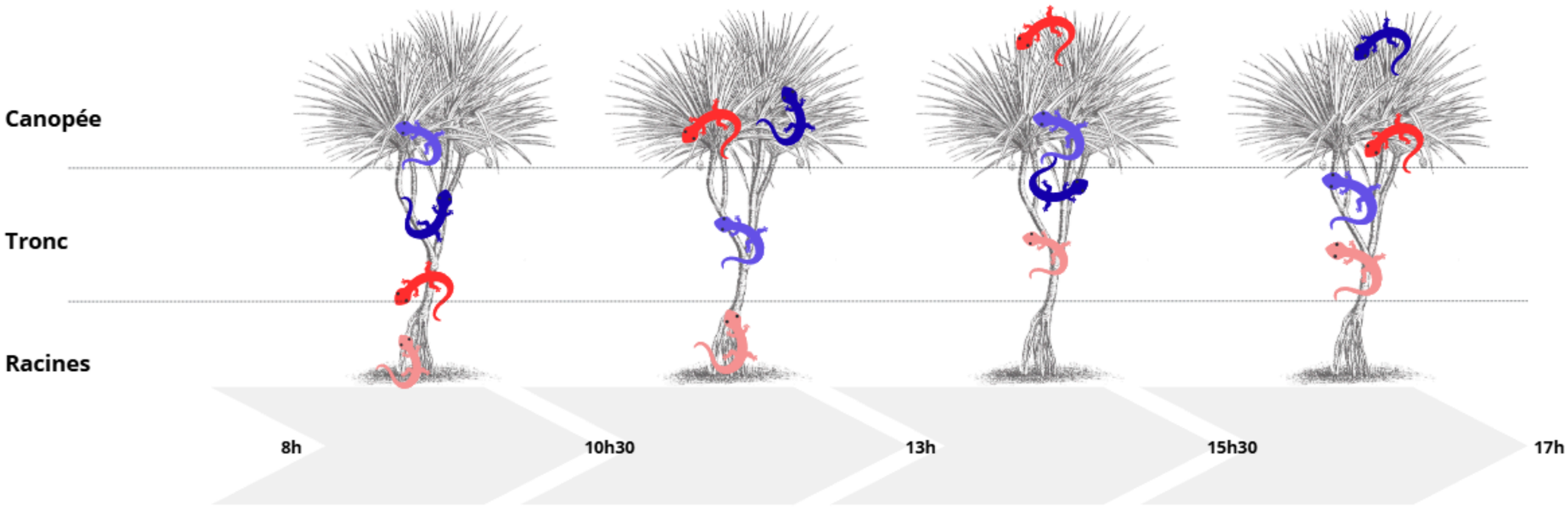


Pattern d'activité similaire

Partitionnement fin

Synthèse

Evolution de l'occupation principale et secondaire des catégories de hauteurs au fil de la journée et selon l'espèce



proportion principipale de *P. inexpectata*

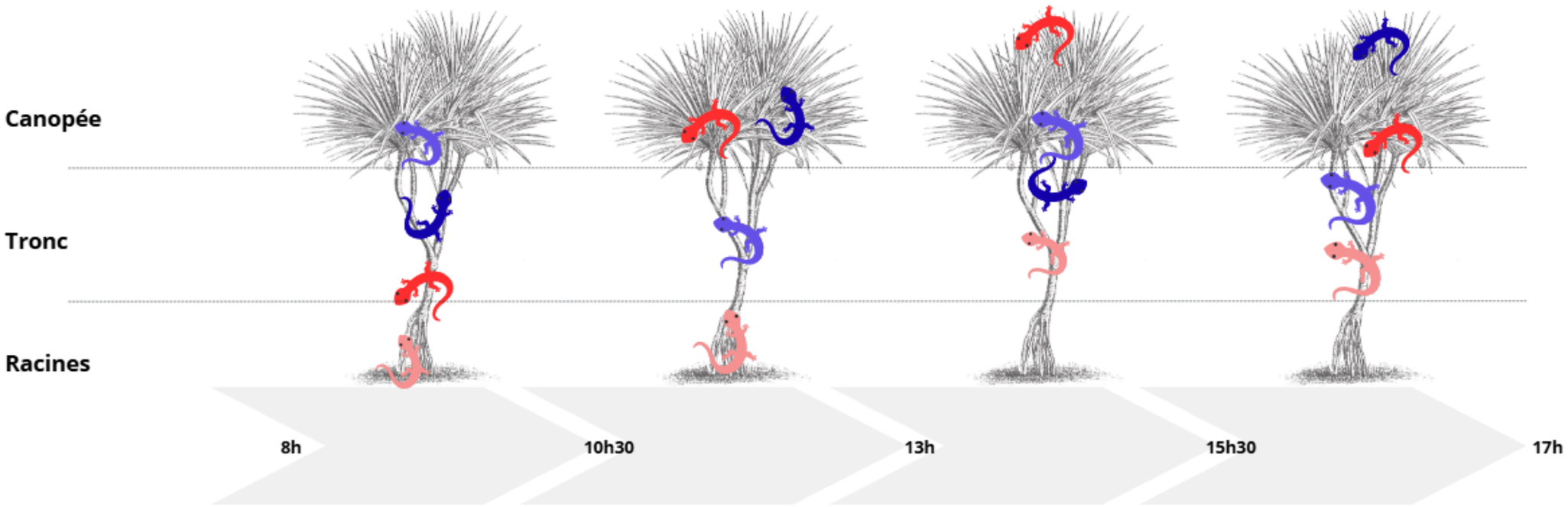
proportion secondaire de *P. inexpectata*

proportion principipale de *P. laticauda*

proportion secondaire de *P. laticauda*

Synthèse

Evolution de l'occupation principale et secondaire des catégories de hauteurs au fil de la journée et selon l'espèce



proportion principipale de *P. inexpectata*

proportion secondaire de *P. inexpectata*

proportion principipale de *P. laticauda*

proportion secondaire de *P. laticauda*

Au fil de la journée

P. inexpectata < P. laticauda

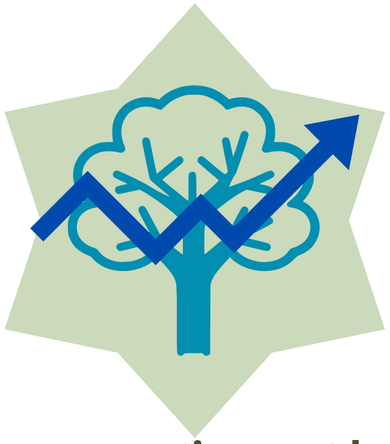
P. laticauda calé sur heures biologiques des geckos

Plan

1. **Contextualisation**
    a. **Le genre Phelsuma**
    b. **Partitionnement des niches chez les geckos arboricoles**
    c. **Limites des méthodes d'étude usuelles**
    d. **Questionnement scientifique**
2. **Matériel & Méthode**
3. **Résultats**
4. **Synthèse**
5. **Conclusion**

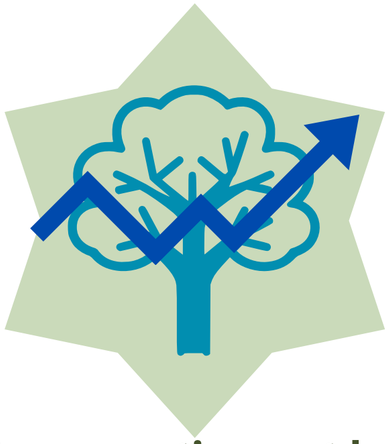


Conclusion

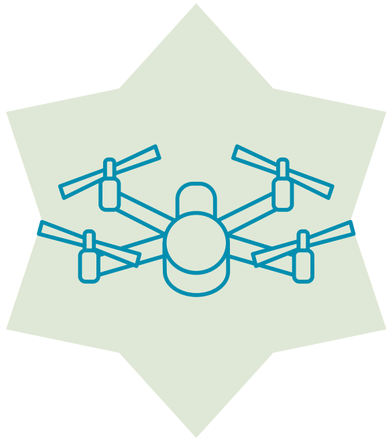


Mécanismes soutiennent hypothèse d’un partitionnement spatio-temporel

Conclusion

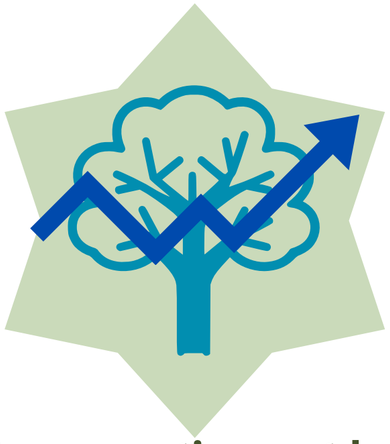


Mécanismes soutiennent hypothèse d’un partitionnement spatio-temporel

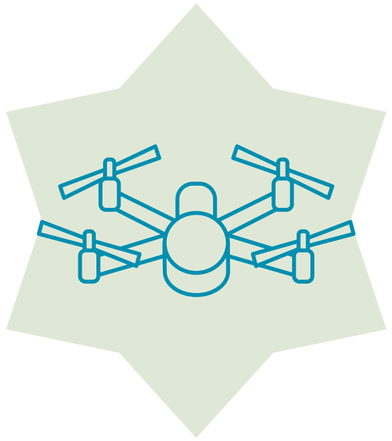


Observations nouvelles
Impossibles à pieds

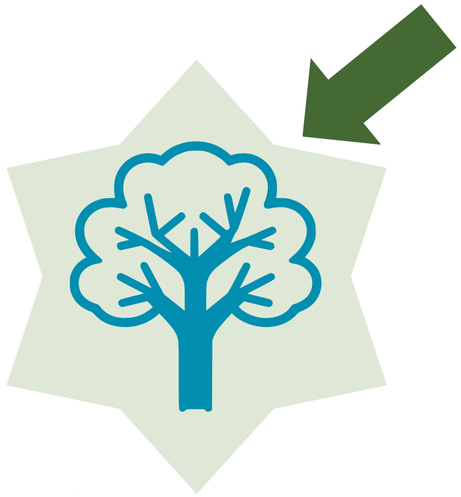
Conclusion



Mécanismes soutiennent hypothèse d’un partitionnement spatio-temporel



Observations nouvelles Impossibles à pieds

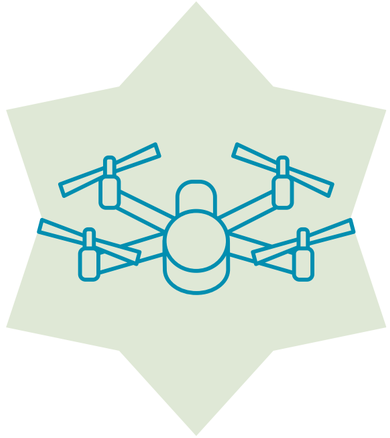


Importance de la canopée

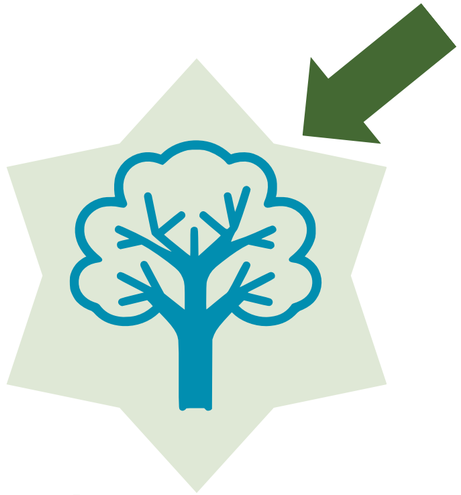
Conclusion



Mécanismes soutiennent hypothèse d'un partitionnement spatio-temporel



Observations nouvelles Impossibles à pieds



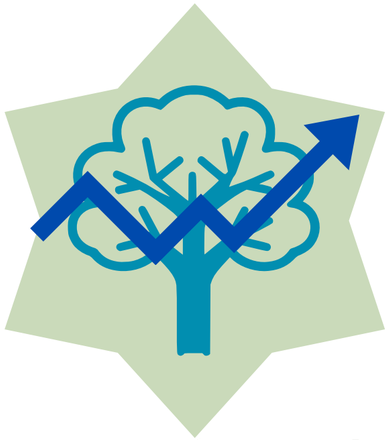
Importance de la canopée

Espèce Endémique et Espèce Exotique Envahissante

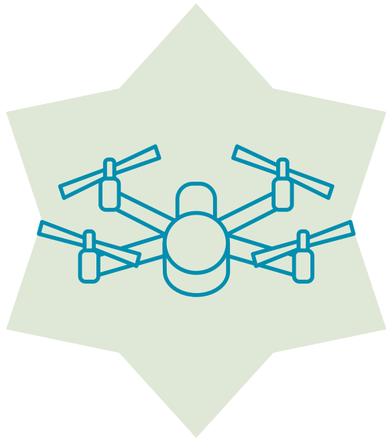


Mécanismes de mitigations fins du microhabitat

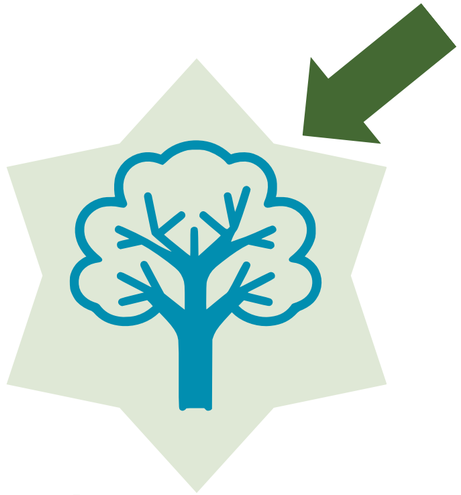
Conclusion



Mécanismes soutiennent hypothèse d'un partitionnement spatio-temporel



Observations nouvelles
Impossibles à pieds



Importance
de la canopée

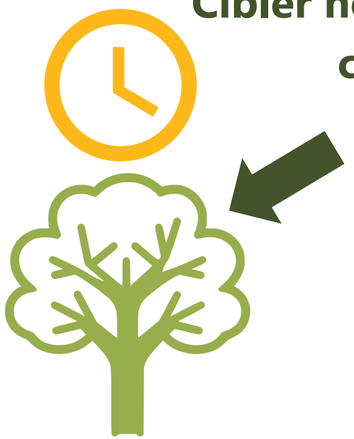
Espèce Endémique et Espèce Exotique Envahissante



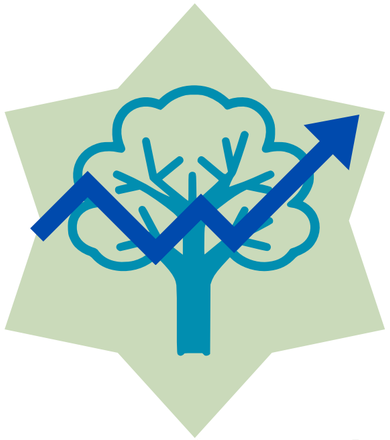
Mécanismes de mitigations fins du microhabitat

Régulation des populations

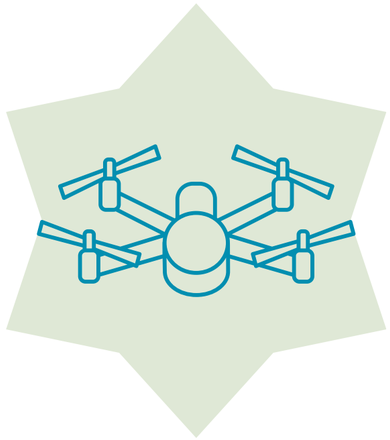
Cibler heures/hauteurs critiques



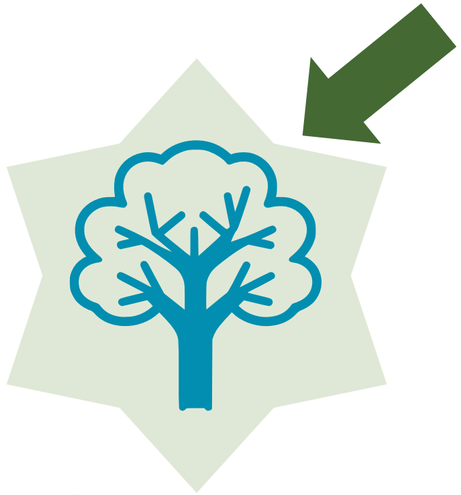
Conclusion



Mécanismes soutiennent hypothèse d'un partitionnement spatio-temporel



Observations nouvelles
Impossibles à pieds



Importance
de la canopée

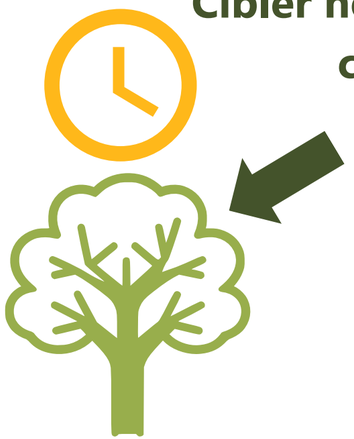
Espèce Endémique et Espèce Exotique Envahissante



Mécanismes de mitigations fins du microhabitat

Régulation des populations

Cibler heures/hauteurs critiques



Conservation de P. inexpectata

Merci pour votre attention

Contact
Clion Lou
AHPAM
clionlou@gmail.com

Événement organisé par :

Société Herpétologique de France

CISTUDE NATURE

cpie Littoral Basque Euskal Itsasbazterra

Avec le soutien technique et financier de :

Préfète de la Région Nouvelle-Aquitaine
Liberté Égalité Fraternité

Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature
Liberté Égalité Fraternité

Visit Bayonne* Baiona-Pays Basque

Bayonne* Baiona-Pays Basque

Annexes

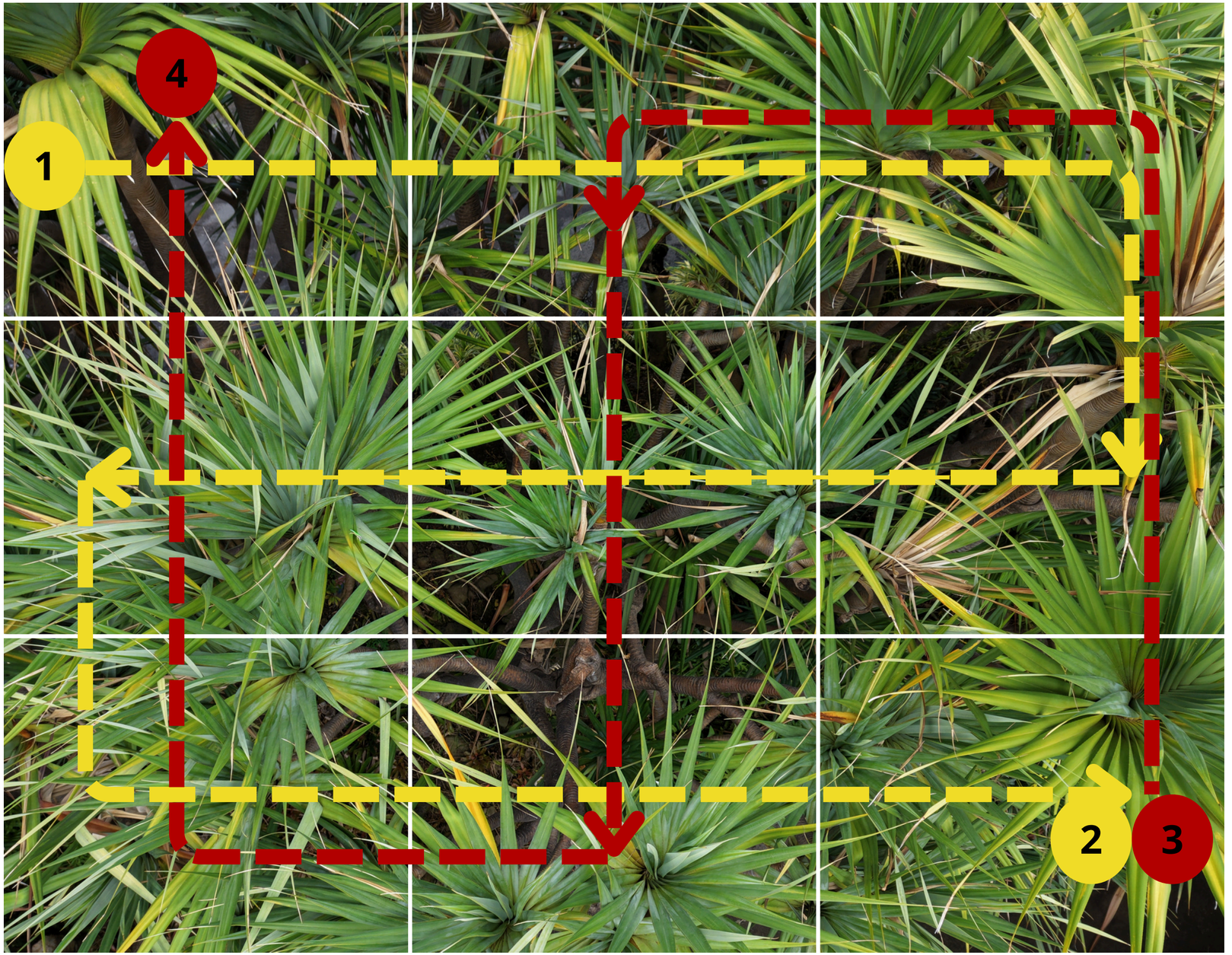


Prise verticale



Prise horizontale

Annexes -
Schéma du quadrillage analytique des clichés



Lecture horizontale:

Lecture verticale:

Annexes

Résultats - Biais liés à l'échantillonnage

Résumé des relevés par méthode

Nombre de relevés, effectifs et temps moyen d'observation

Méthode	Nombre de relevés (dates)	Total individus	P. laticauda	P. inexpectata	Temps moyen d'observation (min)
drone	21	791	693	98	5.1
pied	15	3402	2867	535	30.0

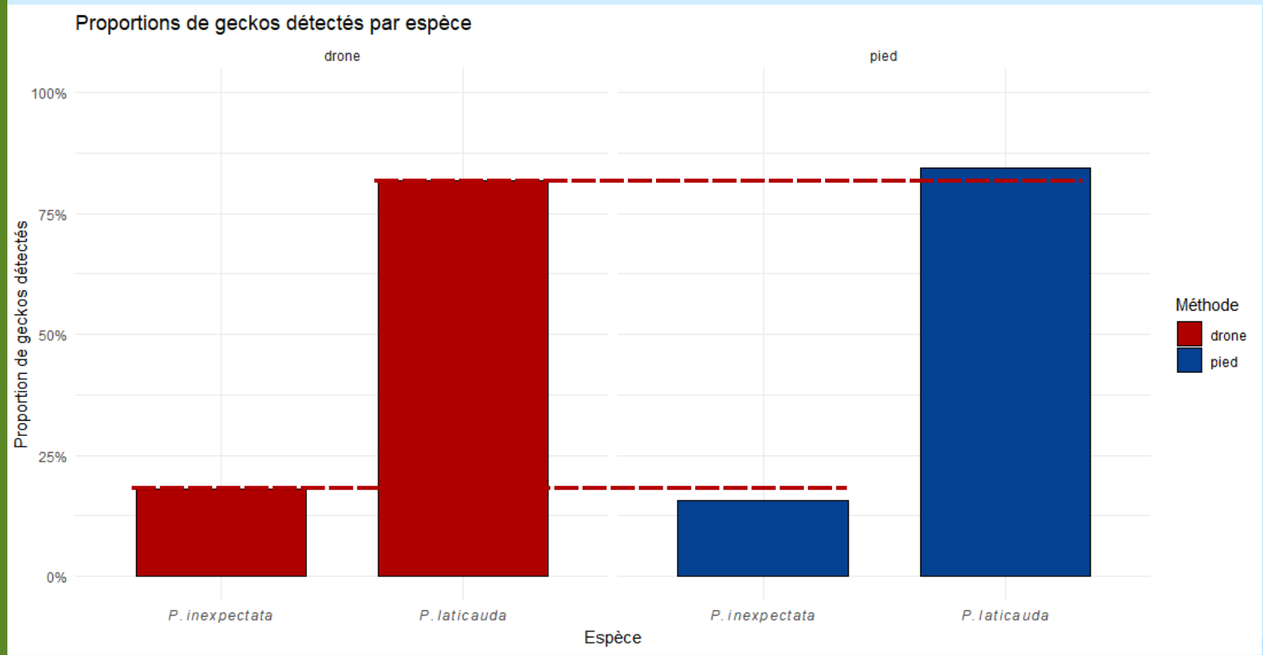
- **Relevés à pieds détectent 4x + d'individus**
- **Relevés à pieds 6x + longs**

Test de Wilcowon Mann-Whitney
p-value = 6.799e-07

Les proportions d'individus détectés et les temps de relevés diffèrent significativement selon la méthode

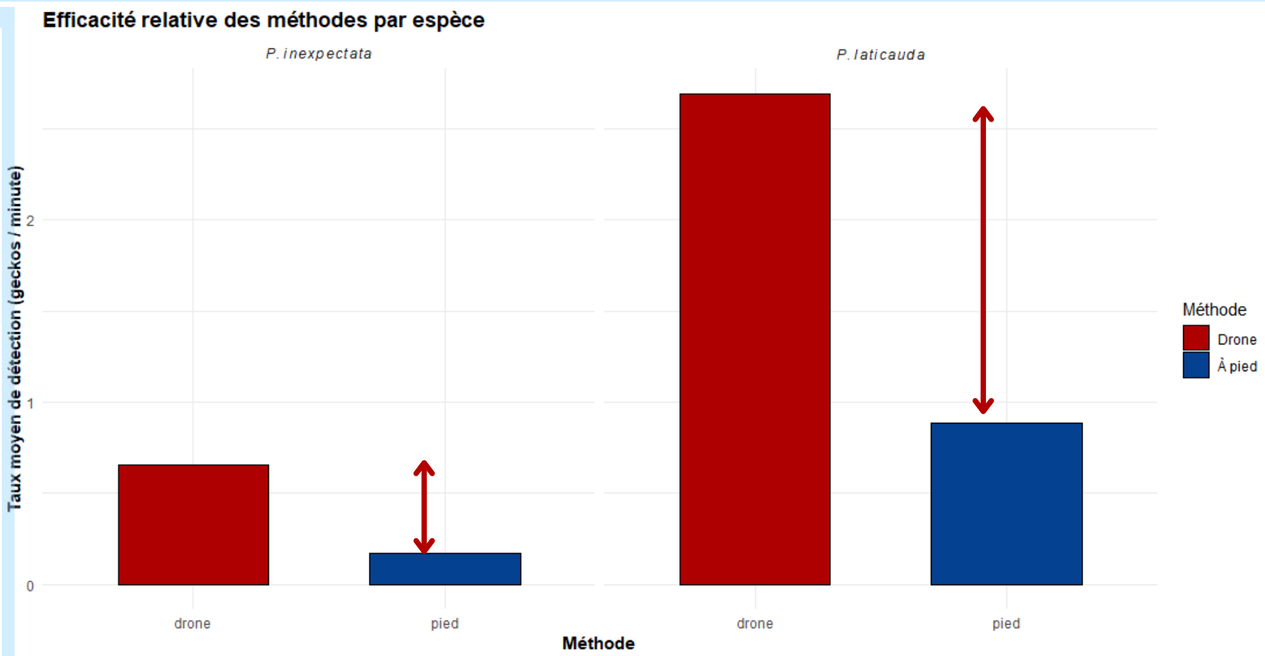
Annexes

Résultats - Biais liés à l'échantillonnage



- - de P. inexpectata détéctés

Chi², p-value= 0.1661



~3 geckos/min au drone vs ~1 gecko/min à pied

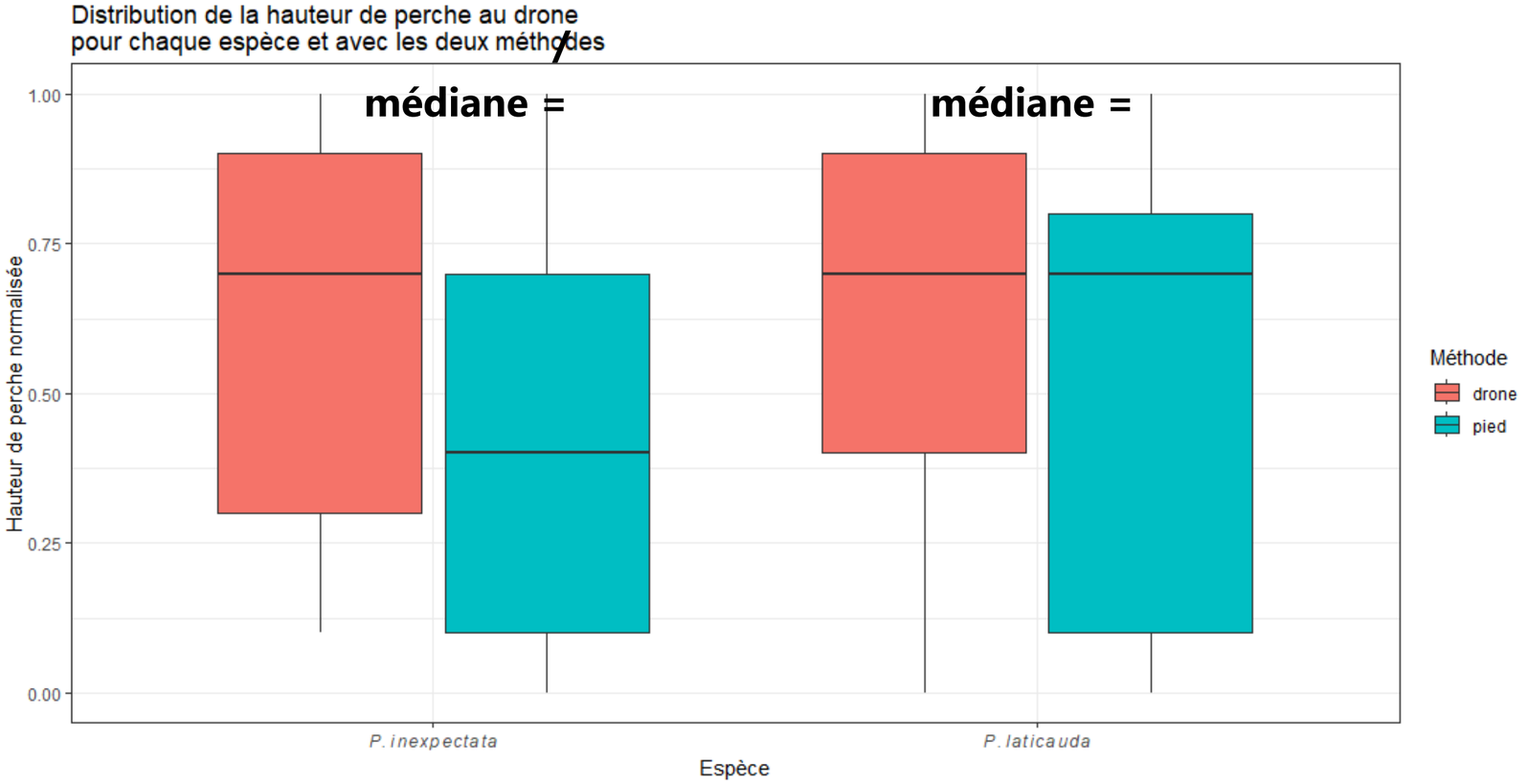
→ le drone détecte 3× + de geckos/minute

P. inexpectata, $p = 6{,}1\times10^{-14}$ P. laticauda, $p = 3{,}5\times10^{-15}$

H4 partiellement confirmée

Annexes

Résultats - Biais liés à la hauteur



- **Drone échantillonne à des hauteurs + élevées**
- **Pied échantillonne à des hauteurs + basses**

Tets de Wilcoxon-Mann-Whitney

- **P. inexpectata p=2,606×10−9**
- **P. laticauda p=1,025×10−9**

Hauteurs d' observations significativement différentes ~ méthode