



Caractérisation des habitats semi-naturels : cas d'application aux milieux de garrigue

Séminaire BIOSEFAIR – 14 novembre 2023

Marc Lang

TOULOUSE
INP Ensat
L'AgroToulouse



DYNAFOR

INRAE

La garrigue

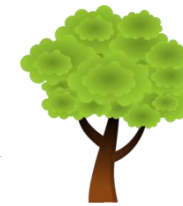
Une mosaïque paysagère hétérogène

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Ligneux hauts



Ligneux bas

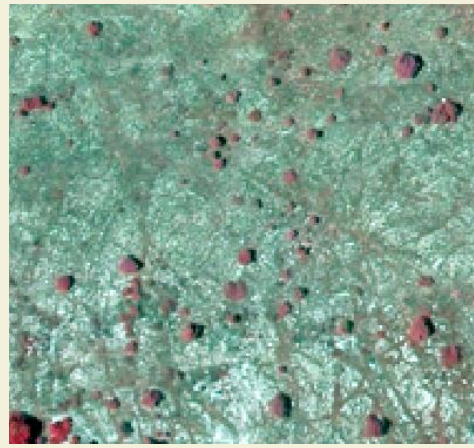


Herbe

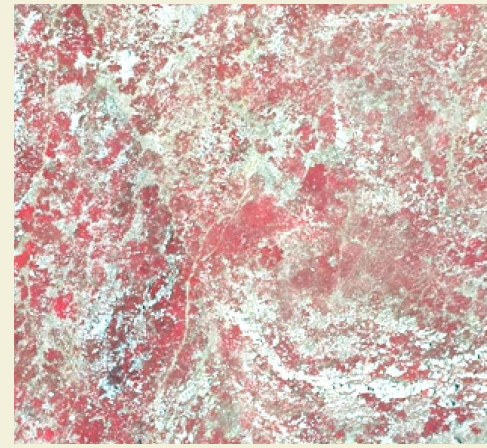


Sol nu

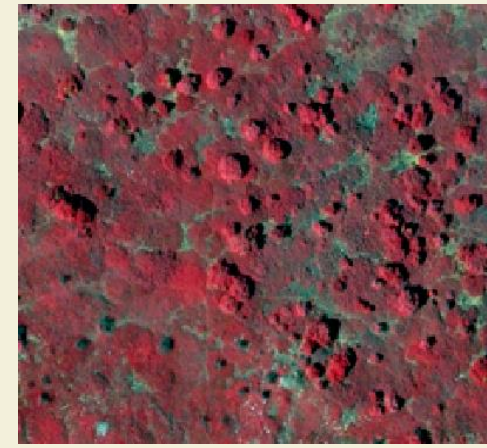
Une mosaïque paysagère hétérogène



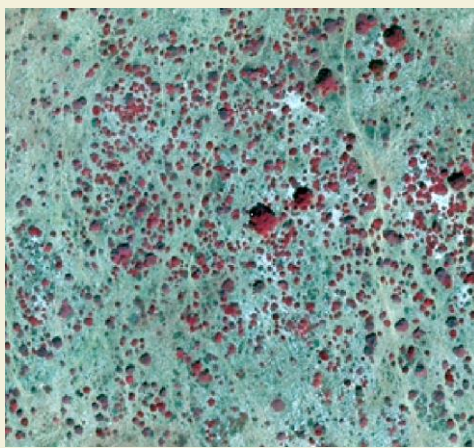
60m



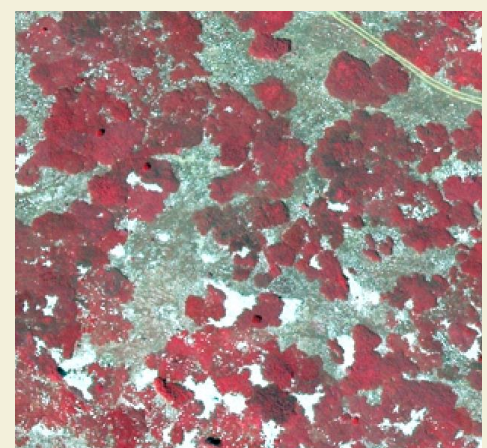
150m



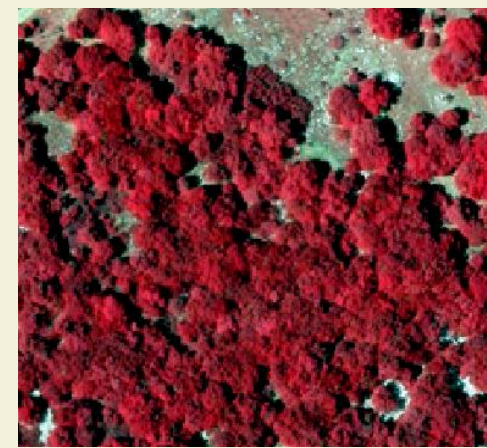
60m



130 m



150m



100m

Hétérogénéité spatiale au cœur des enjeux des milieux de garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Conservation de
la biodiversité



Pastoralisme



Gestion des incendies

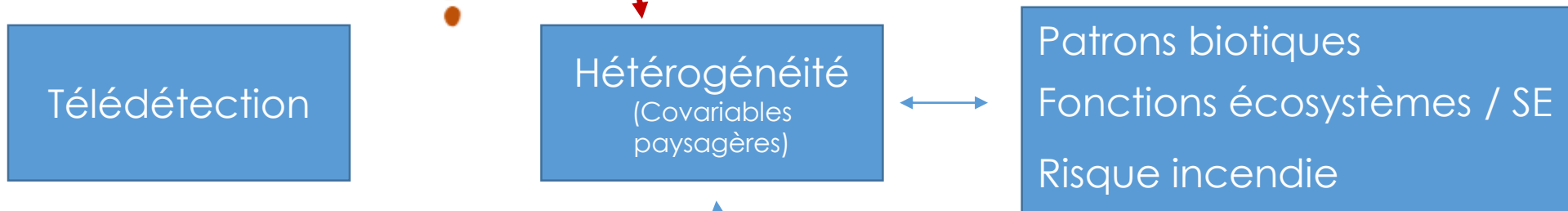


Patrimoine
culturel

Hétérogénéité
spatiale

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

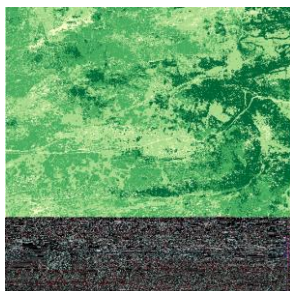
Approche discrète



Image



Classification



Diagnostic

Carte Oc. Sol / Usage /
Habitat

Nomenclature



Pelouse



Mosaïque de pelouse / garrigue



Garrigue à genévrier

Enjeux
garrigue

Notions

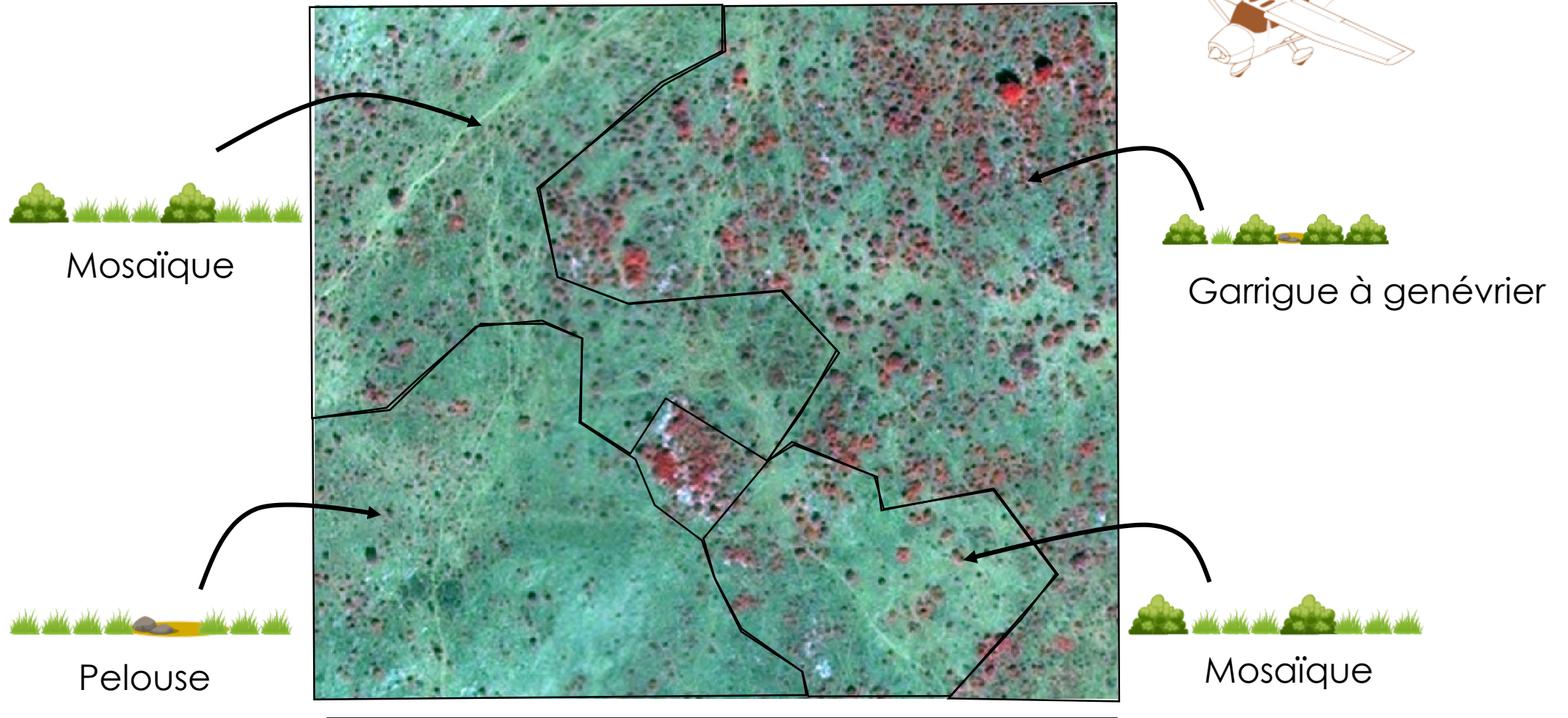
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

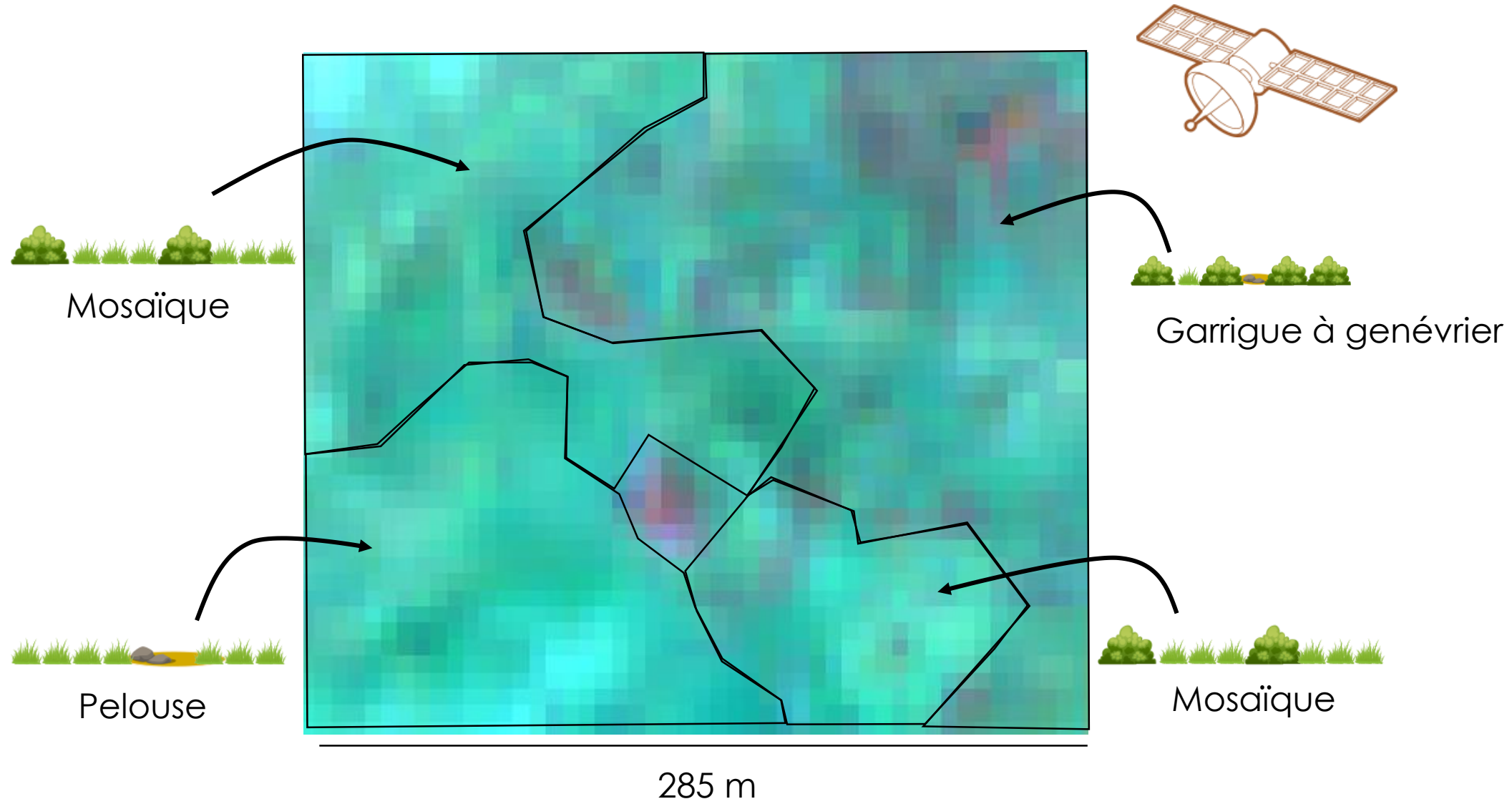
Transfert /
Application

Conclusion

Exemple : cartographie des habitats

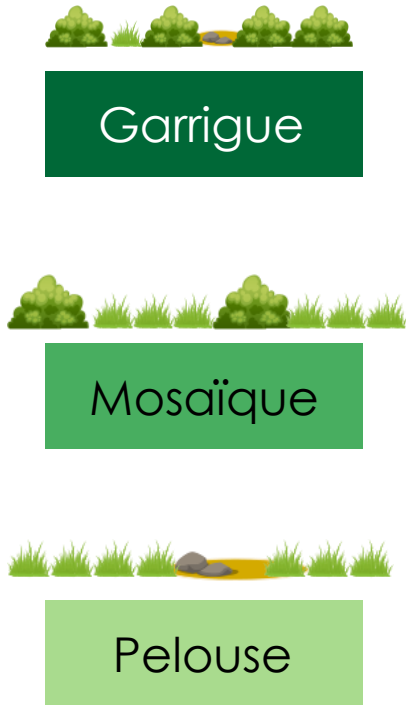


Exemple : cartographie des habitats



Exemple : cartographie des habitats

Notions
Hétérogénéité
Télédétection



285 m

Transfert /
Application

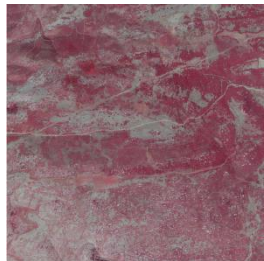
Conclusion

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

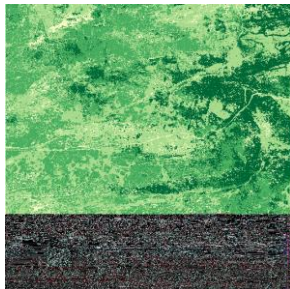
Approche discrète



Image



Classification



Diagnostic

Carte Oc. Sol / Usage / Habitat



- utilisation de données métriques



- subjectivité dans la définition des classes
- mesure qualitative de l'hétérogénéité

Nomenclature : habitats

	Pelouse
	Mosaïque de pelouse / garrigue
	Garrigue à genévrier

Nomenclature : Strates

	Sol nu
	herbes
	buissons
	Sol nu

Enjeux garrigue

Notions

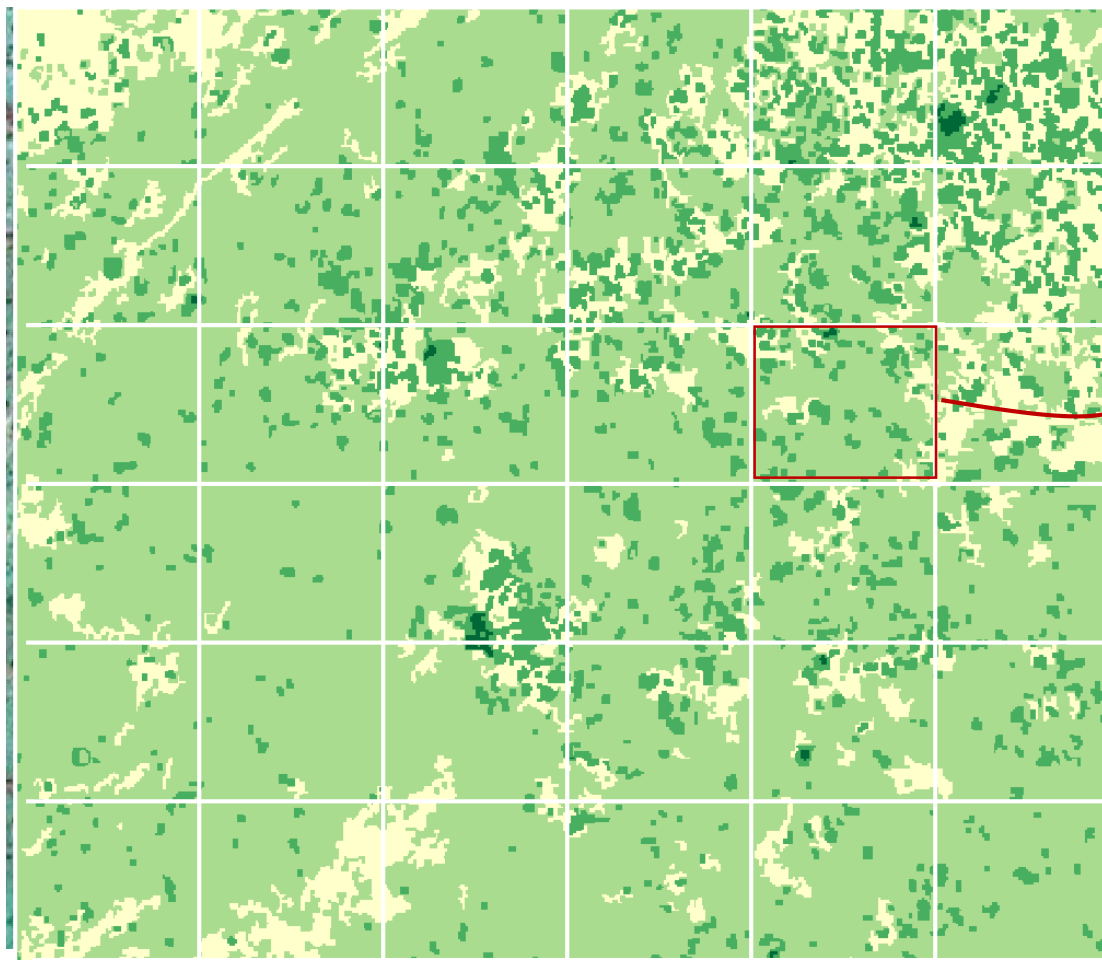
Hétérogénéité
Télédétection

Carto Garrigue

Transfert / Application

Conclusion

Exemple : cartographie des strates de végétation



Métriques



Composition

- Proportion
- Nombre de classes
-

Configuration

- Aggregation index
- Densité
-

285 m

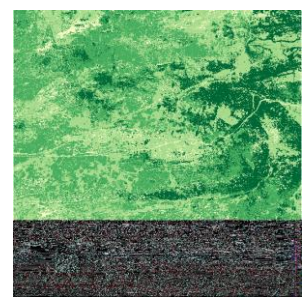
Comment mesurer l'hétérogénéité ?

Approche discrète



Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Image



Carte Oc. Sol / Usage / Habitat

Diagnostic



- Mesure quantitative de l'hétérogénéité
- Facile à interpréter



- Sensible à la méthode de classification

Carto Garrigue

Nomenclature : habitats



Nomenclature : Strates



Transfert / Application

Conclusion

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

Approche continue



Image



Diagnostic

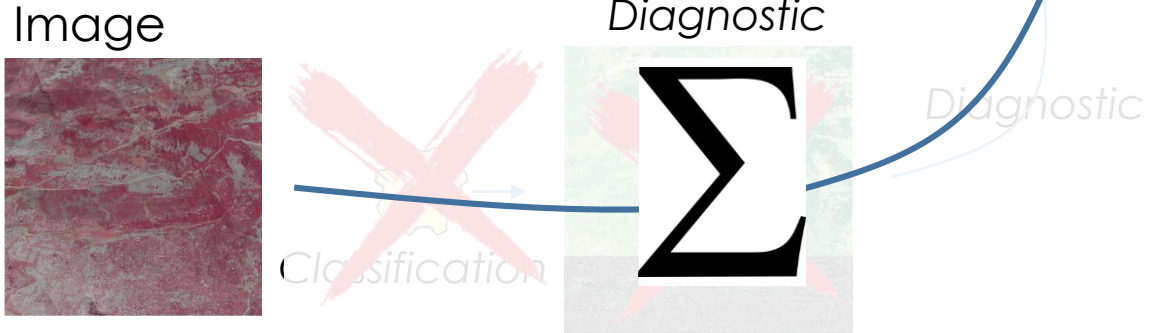
Carte Oc. Sol / Usage /
Habitat

Nomenclature



Comment mesurer l'hétérogénéité ?

Approche continue



Nomenclature
Hypothèse
 Carte Oc. Sol / Usage / Habitat

La variabilité du signal capture une
 ou plusieurs composantes de
 l'hétérogénéité du paysage

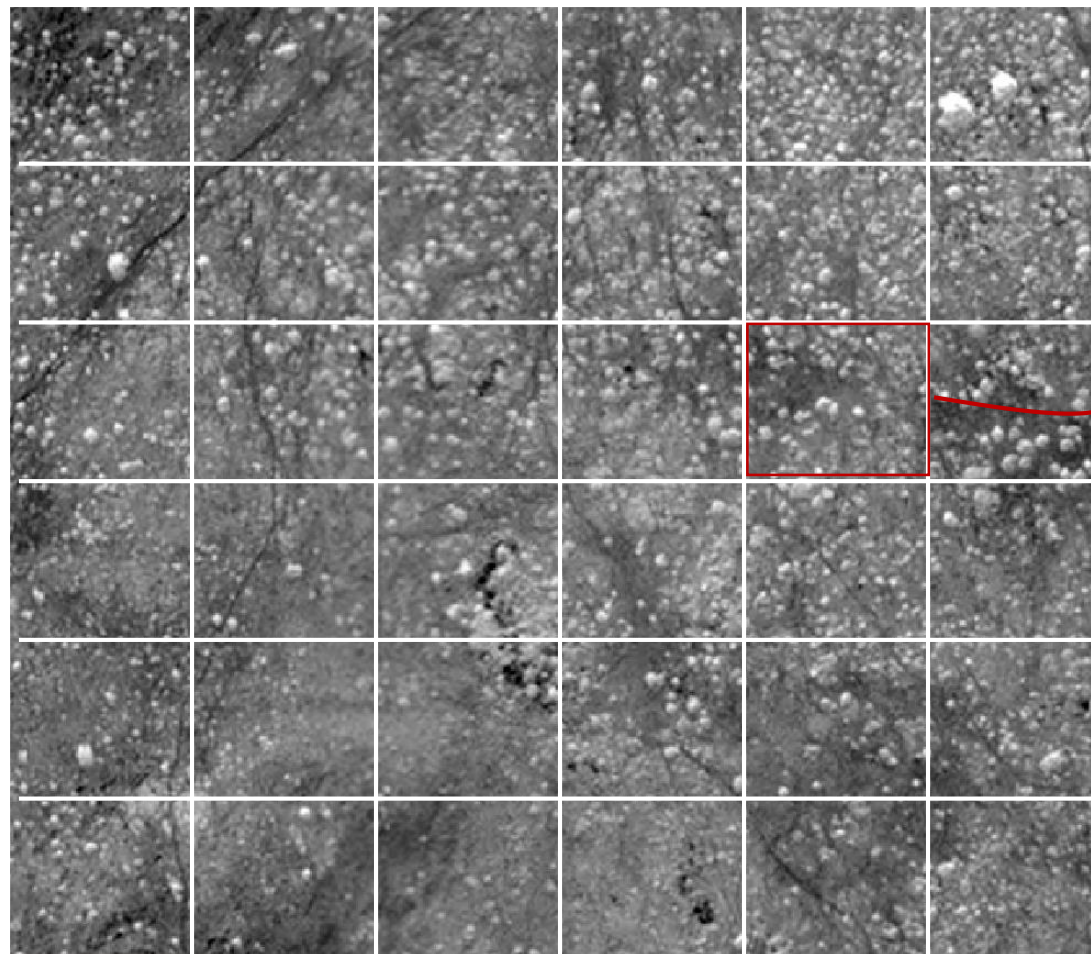
Exemple : approche quantitative à partir de données continues



Indices de textures



- Rugosité
- Homogénéité
- Lacunarité



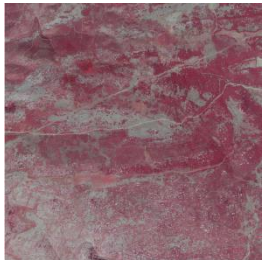
285 m

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

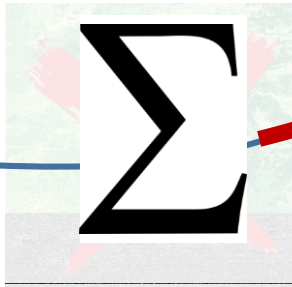
Approche continue



Image



Diagnostic



?

Diagnostic



• Pas de classification supervisée



• Difficulté d'interprétation

Nomenclature

Hypothèse

La variabilité du signal capture une

ou plusieurs composantes de

l'hétérogénéité du paysage

Enjeux
garrigue

Notions

Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion

Site d'étude et données

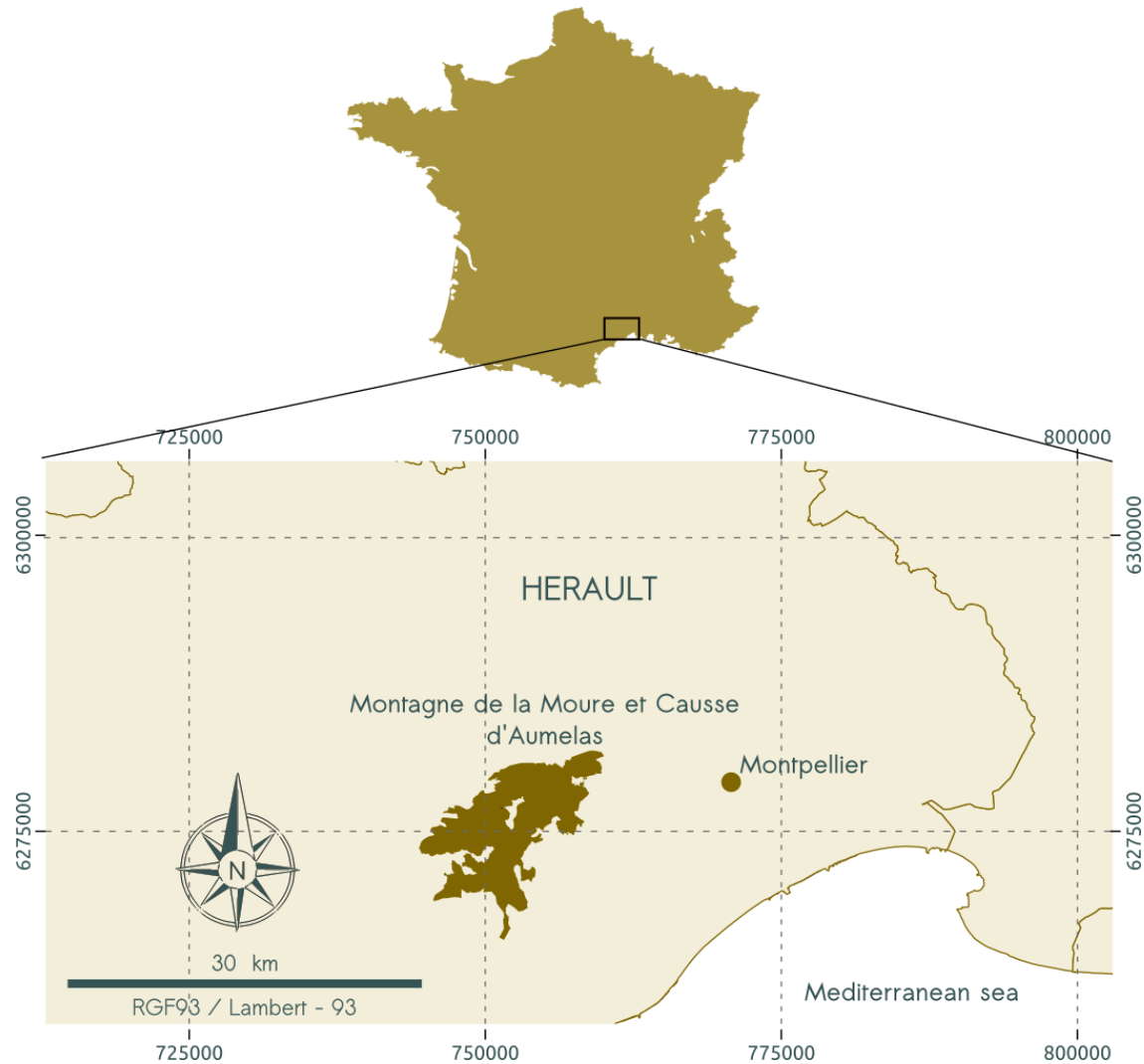
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Téledétection

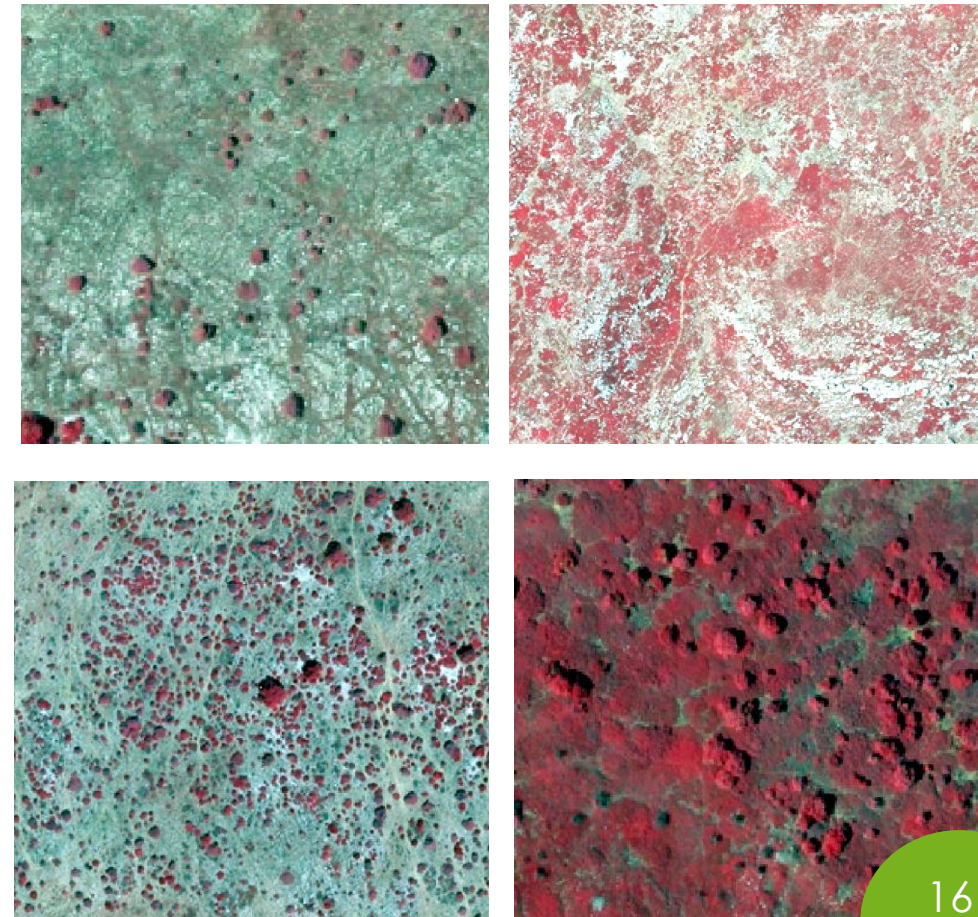
Carto
Garrigue

Transfert /
Application

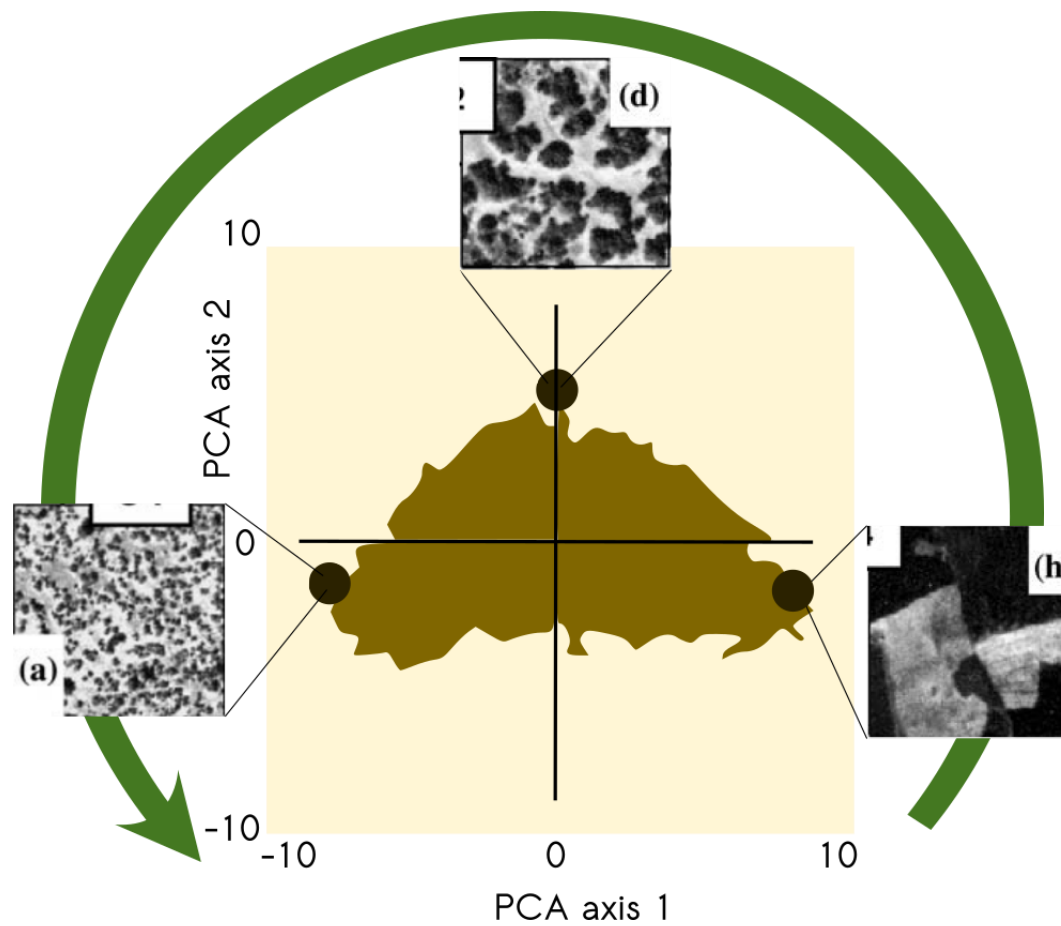
Conclusion



BD Ortho IRC – 50cm de résolution spatiale



Fenêtres ordonnées le long d'un gradient de rugosité



(Adapté de Coueron et al., 2006)

Questions de recherche



Image



Diagnostic



1

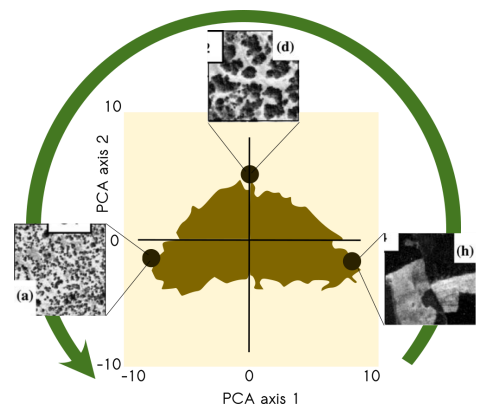


Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?

Hypothèse

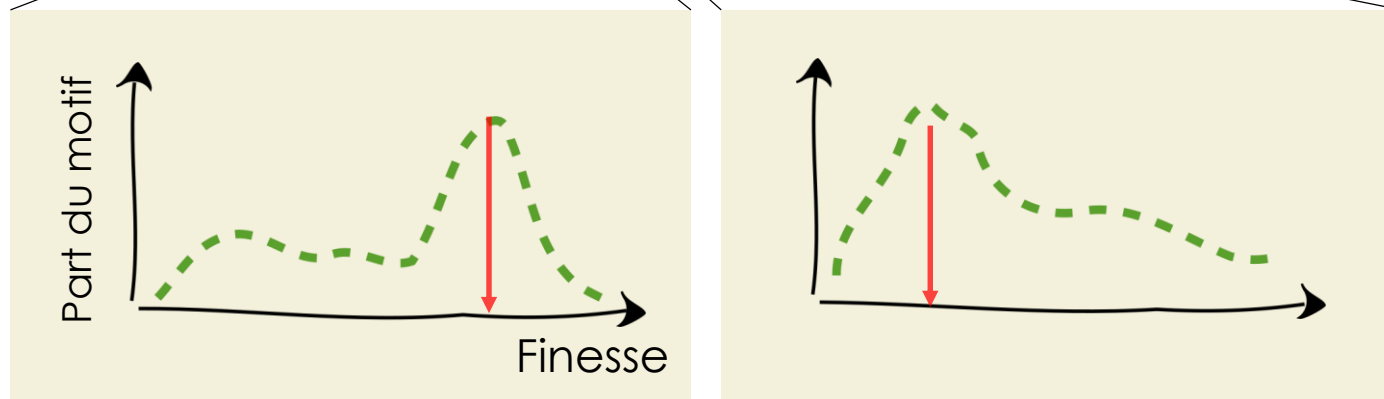
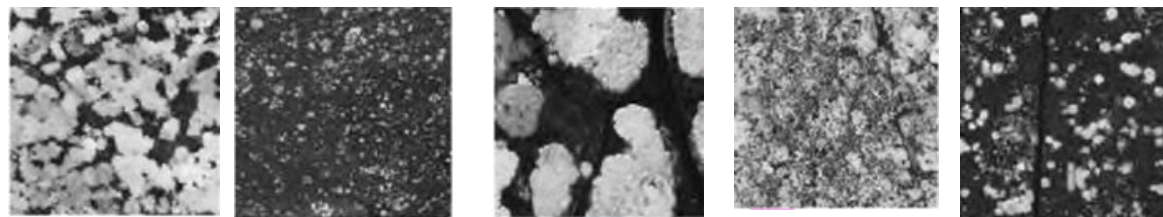
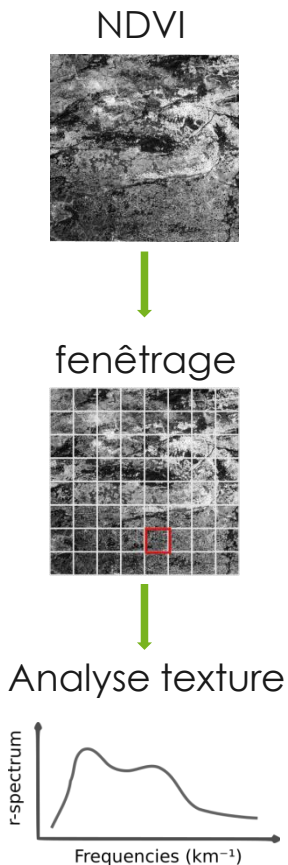
La variabilité du signal capture une ou plusieurs composantes de l'hétérogénéité du paysage



(Adapté de Coutron et al., 2006)

Application aux milieux de garrigue

1 Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?



Quantification de la finesse des motifs dans les fenêtres

Enjeux
garrigue

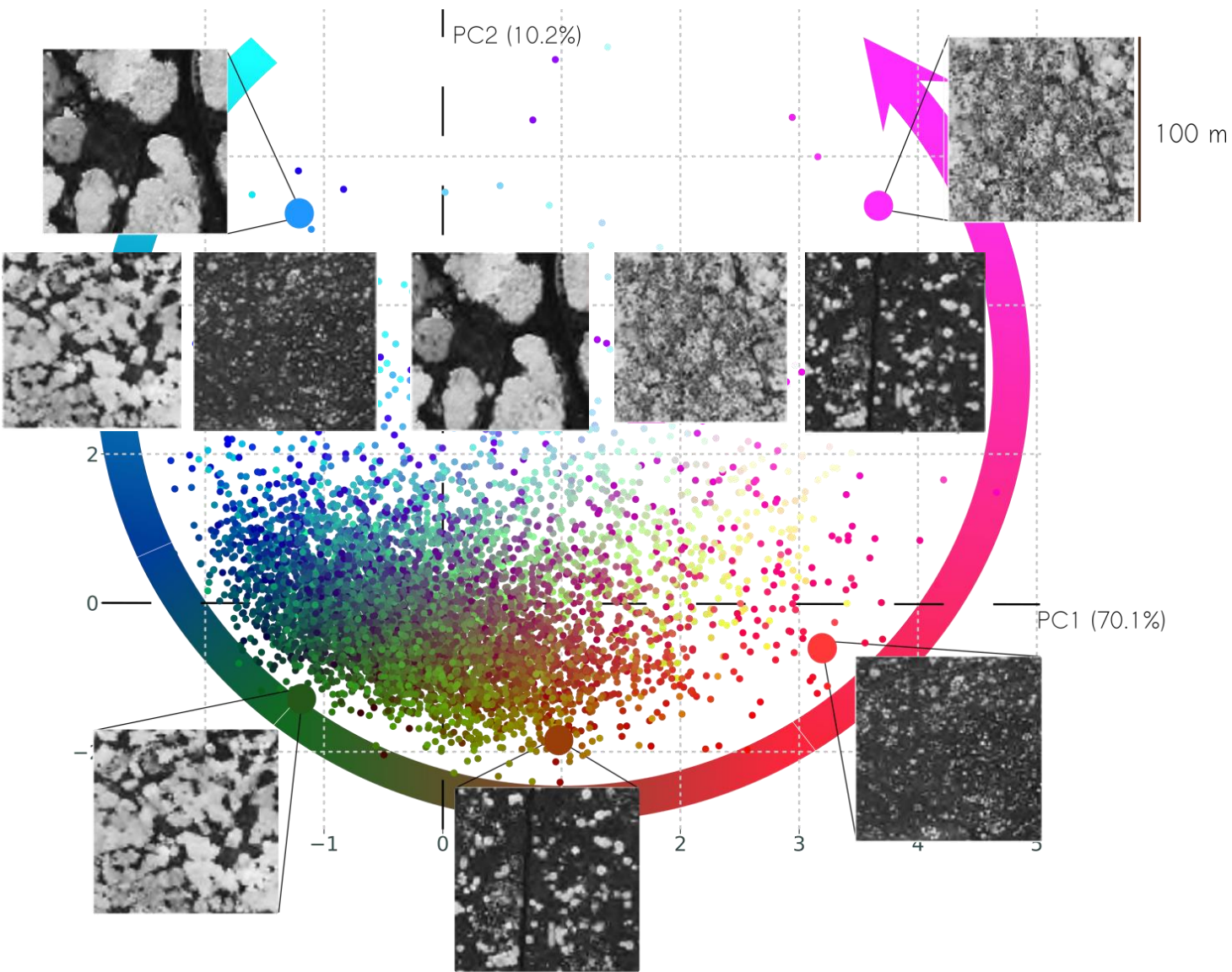
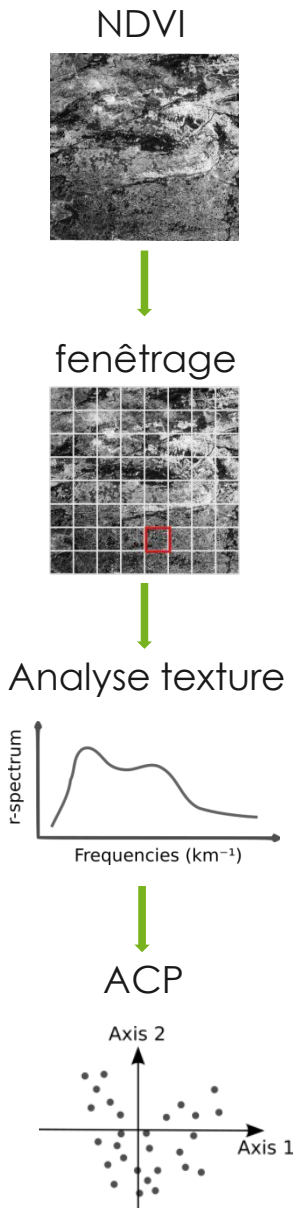
Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

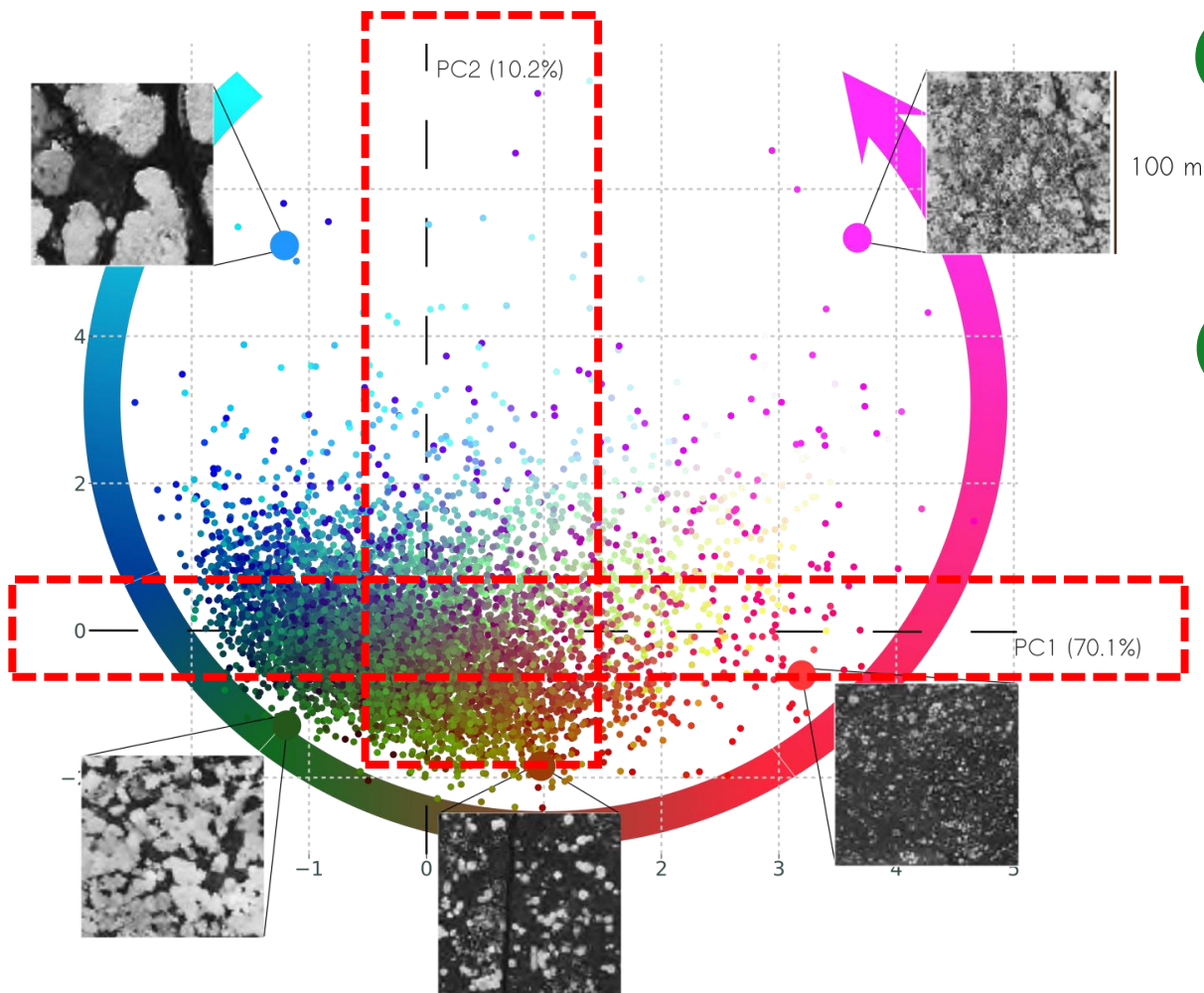
Transfert /
Application

Conclusion

Application aux milieux de garrigue



Fenêtres ordonnées le long d'un gradient de rugosité

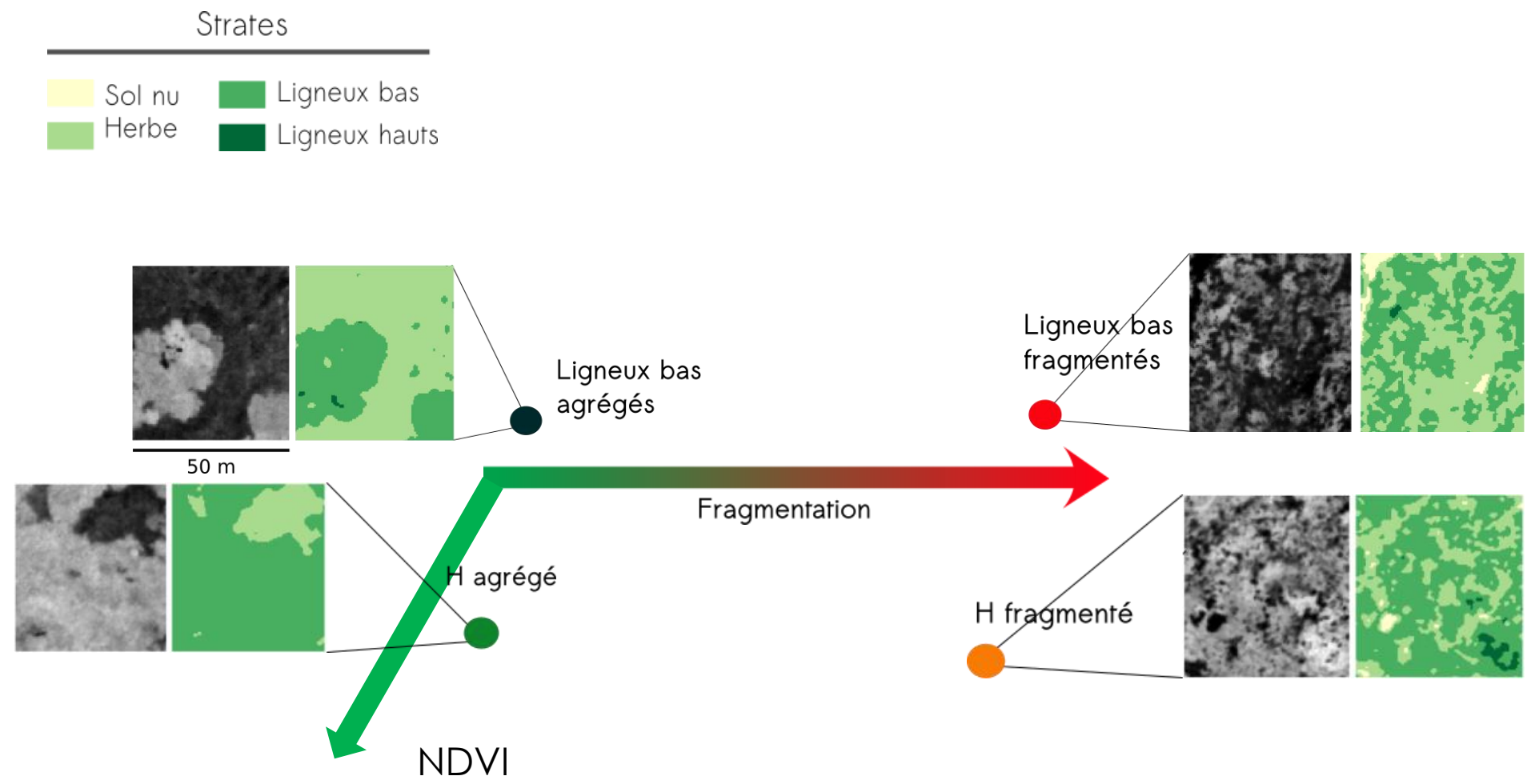


1 Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?



2 Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Interprétation des gradients



Interprétation des gradients

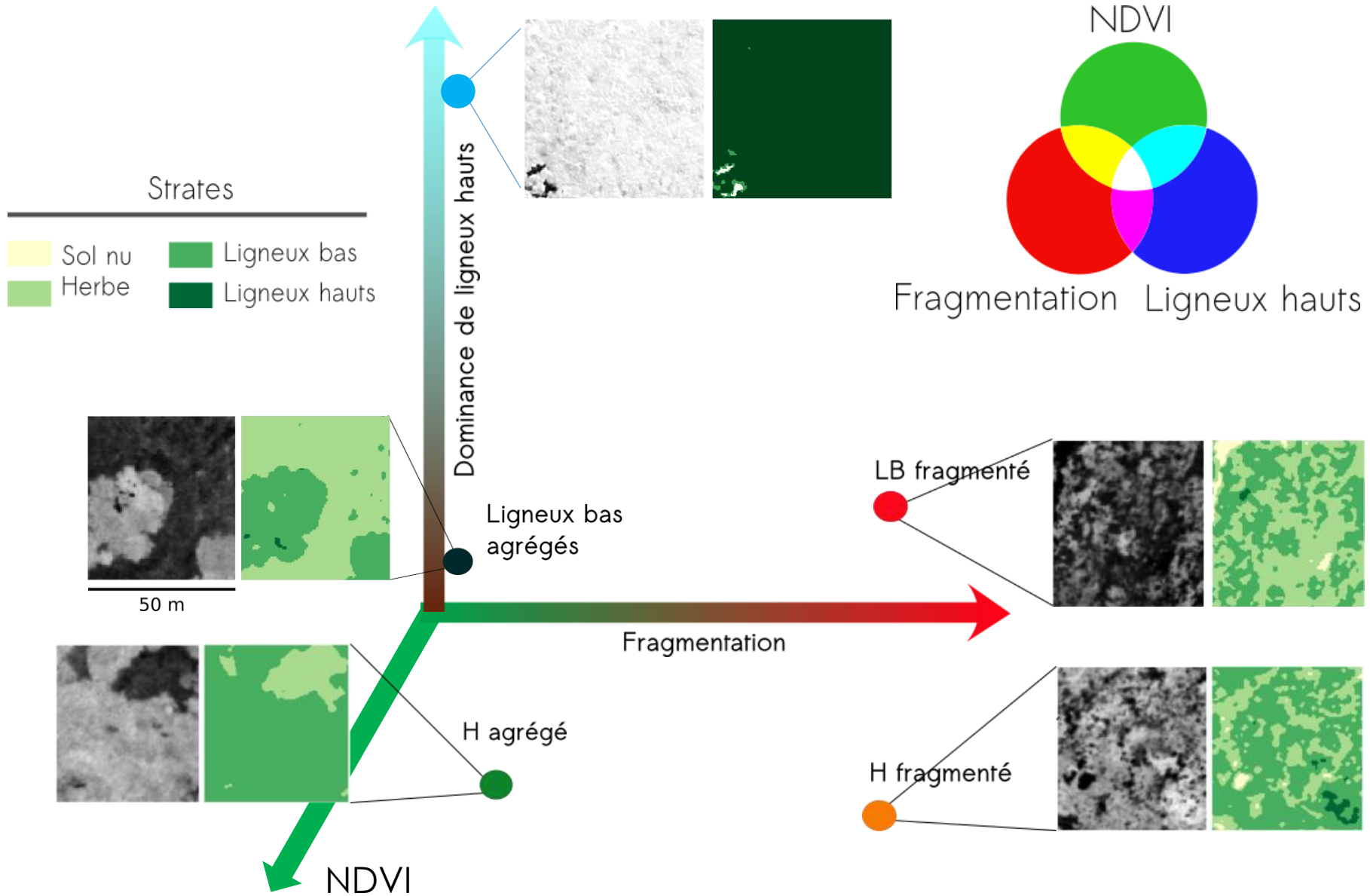
Enjeux garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télé-détection

Carto Garrigue

Transfert / Application

Conclusion



Carte d'hétérogénéité

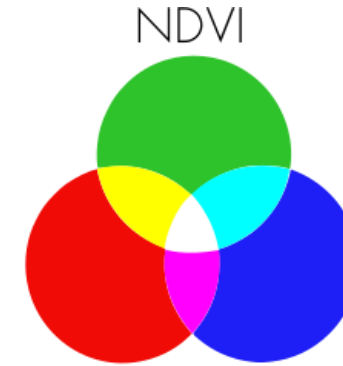
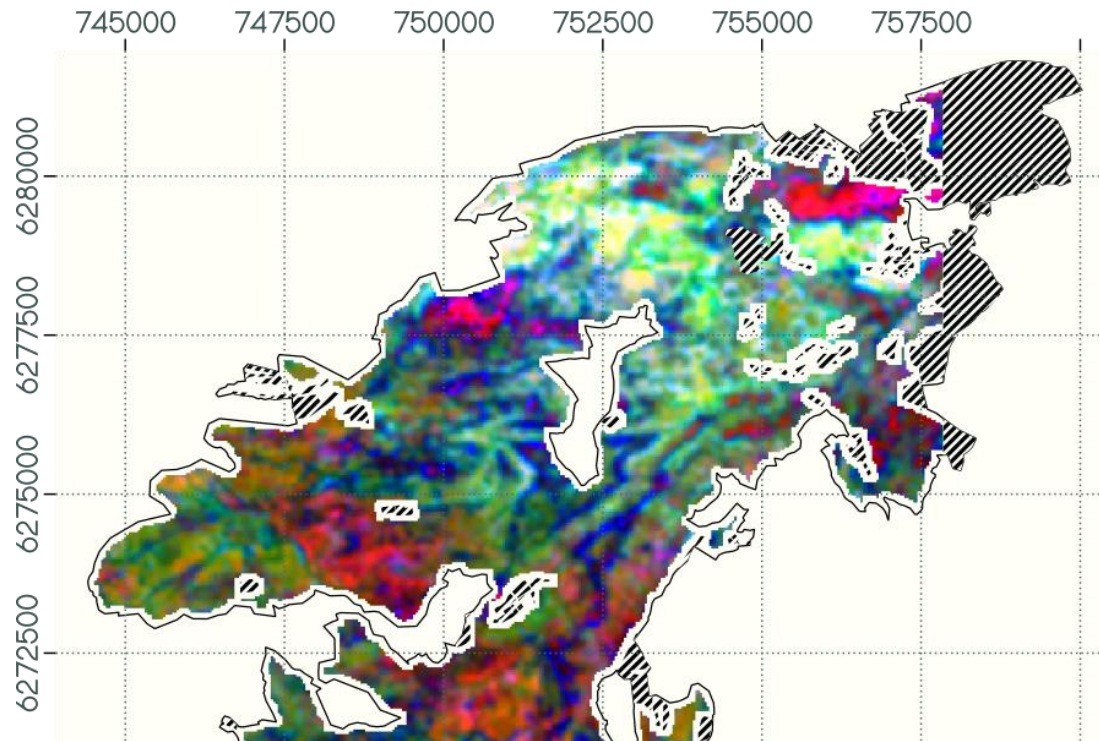
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Fragmentation Ligneux hauts

Des informations :

- de composition
- de configuration

Monitoring and Characterizing Heterogeneous Mediterranean Landscapes with Continuous Textural Indices Based on VHSR Imagery

RGF by Marc Lang * , Samuel Alleaume, Sandra Luque, Nicolas Baghdadi and Jean-Baptiste Féret

Remote Sens. 2018, 10(6), 868; <https://doi.org/10.3390/rs10060868>

Supervisée

Questions de recherche



Image



Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?



Hypothèse

La variabilité du signal capture une ou plusieurs composantes de l'hétérogénéité du paysage

Questions de recherche



Image



1 Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?



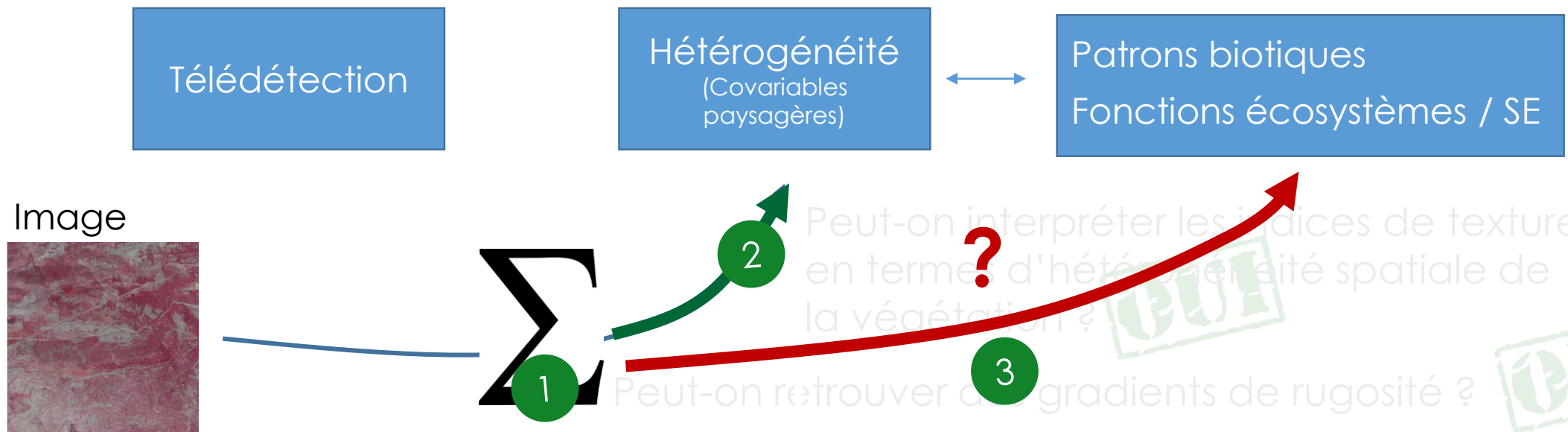
2 Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?



Hypothèse

La variabilité du signal capture une
ou plusieurs composantes de
l'hétérogénéité du paysage

Questions de recherche

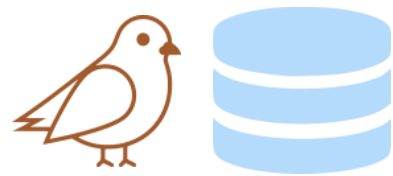


Hypothèse

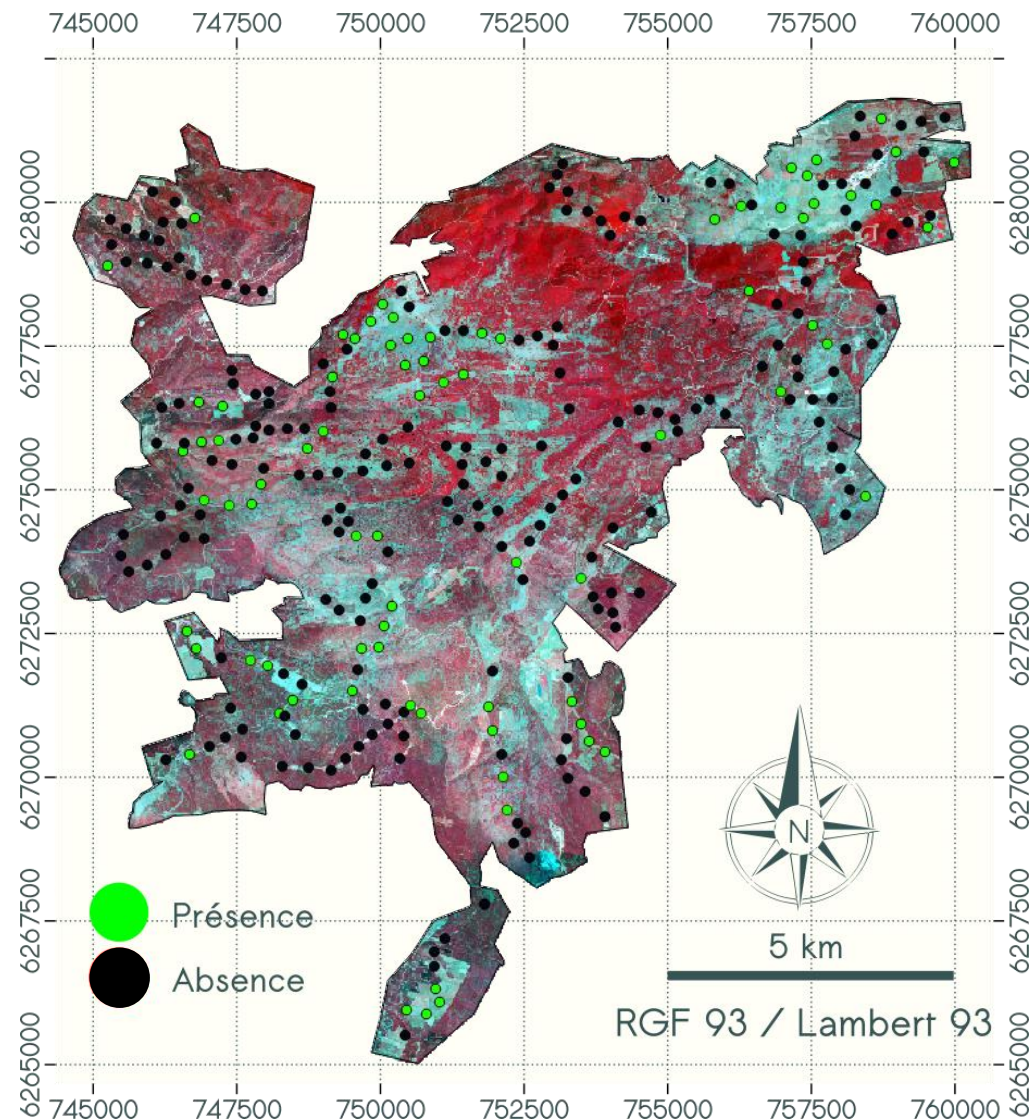
Il existe un lien entre la variabilité du signal et les patrons biotiques

Ces indices peuvent-ils prédire et expliquer la distribution spatiale d'espèces d'oiseaux d'intérêt ?

Étude de la distribution spatiale d'oiseaux



- 290 points d'écoute
- Période de reproduction
(Mars-Juin 2012)
- présence absence (10 min)

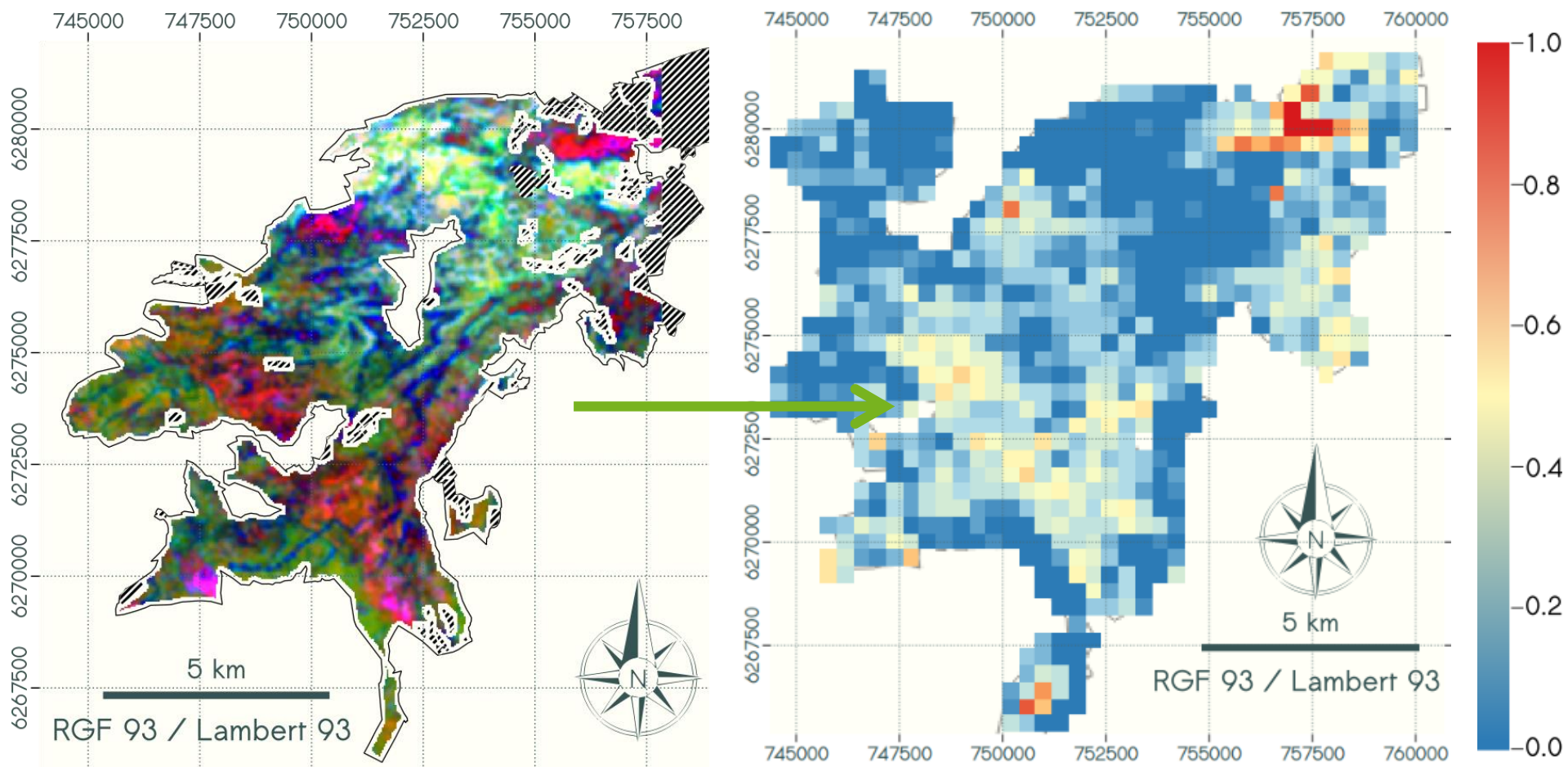


Des indices pour prédire la présence d'oiseaux



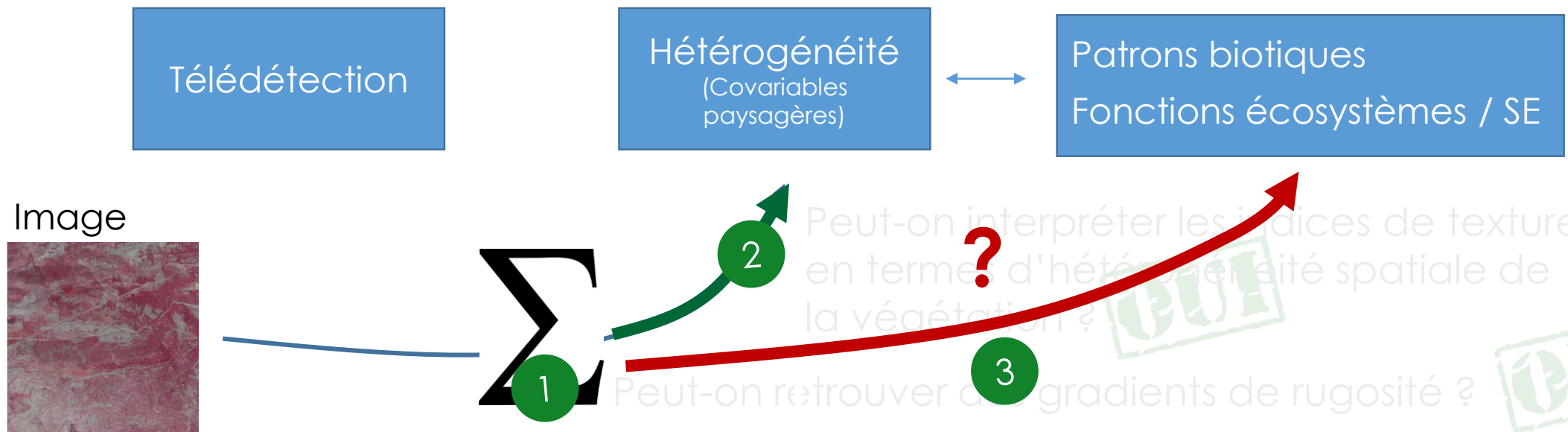
Alouette
Lulu

Probabilité de présence



Modèle GAM : AUC = 0.69 , Var expl = 17.9 %

Questions de recherche



Hypothèse

Il existe un lien entre la variabilité du signal et les patrons biotiques

Ces indices peuvent-ils prédire et expliquer la distribution spatiale d'espèces d'oiseaux d'intérêt ?

Questions de recherche



Image



Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?

Ces indices peuvent-ils prédire et expliquer la distribution spatiale d'espèces d'oiseaux d'intérêt ?



Hypothèse

Il existe un lien entre la variabilité du signal et les patrons biotiques

Questions de recherche



Image



Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?

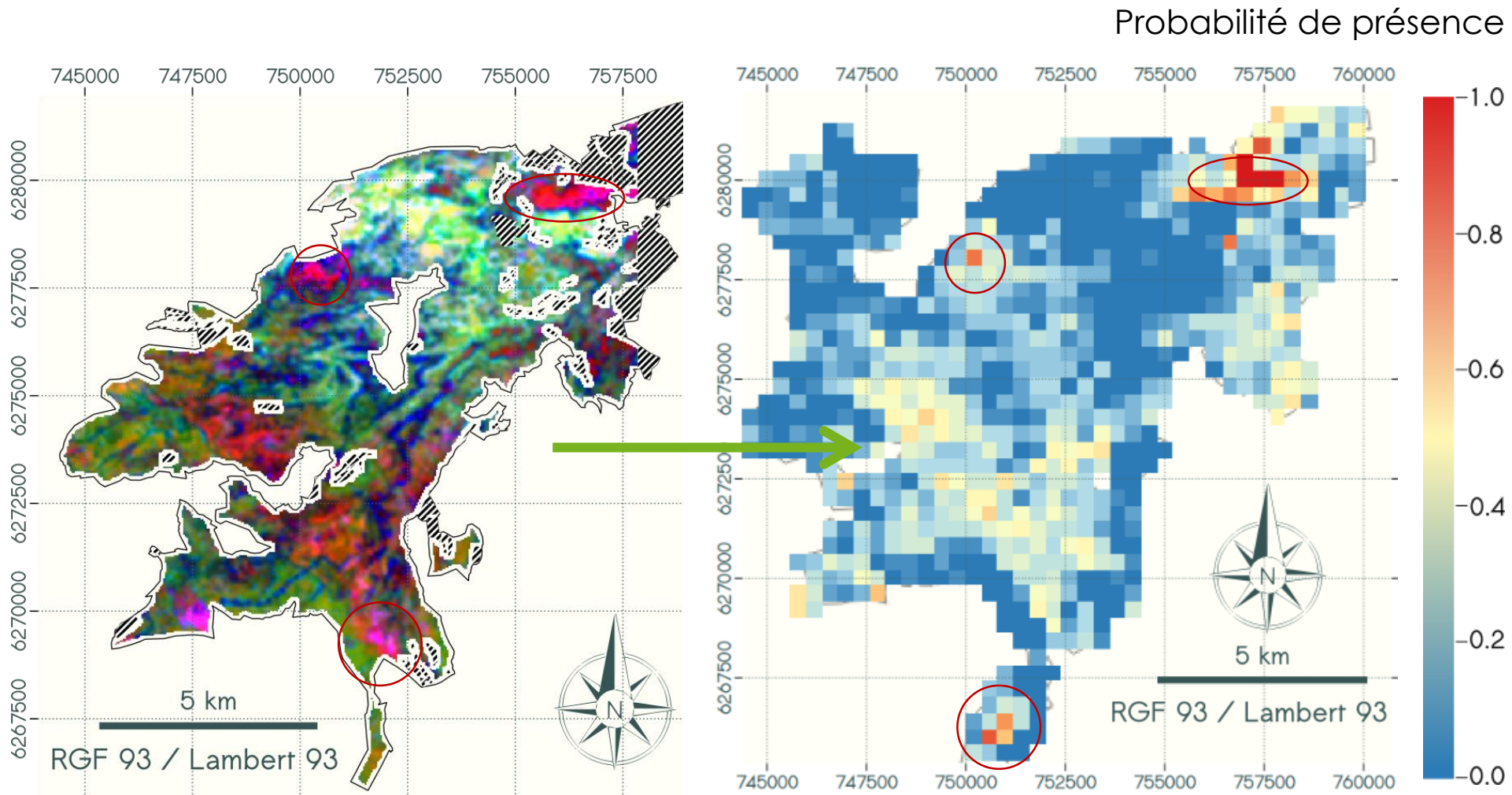
Ces indices peuvent-ils prédire et expliquer la distribution spatiale d'espèces d'oiseaux d'intérêt ?



Hypothèse

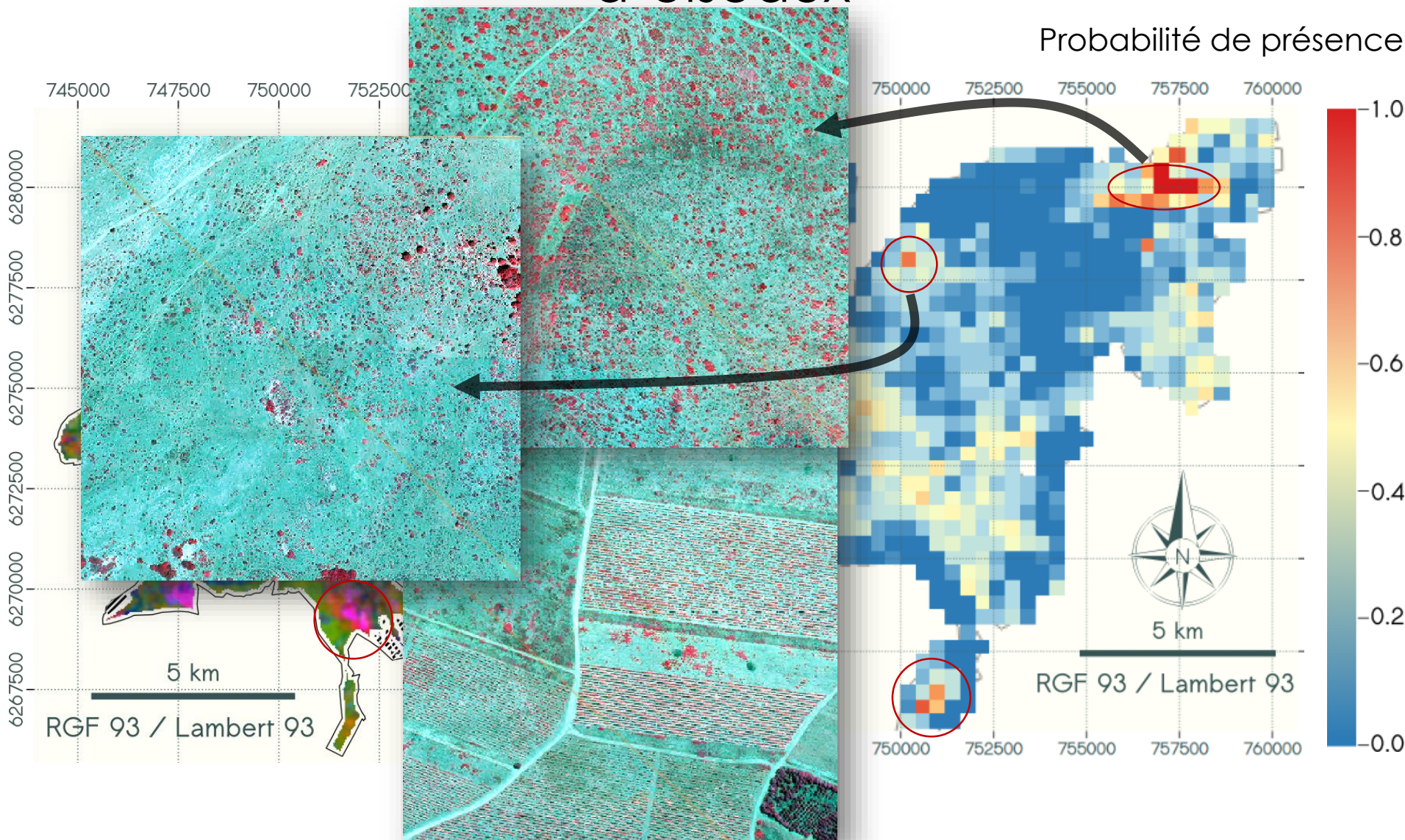
Il existe un lien entre la variabilité du signal et les patrons biotiques

Des indices pour prédire la présence d'oiseaux

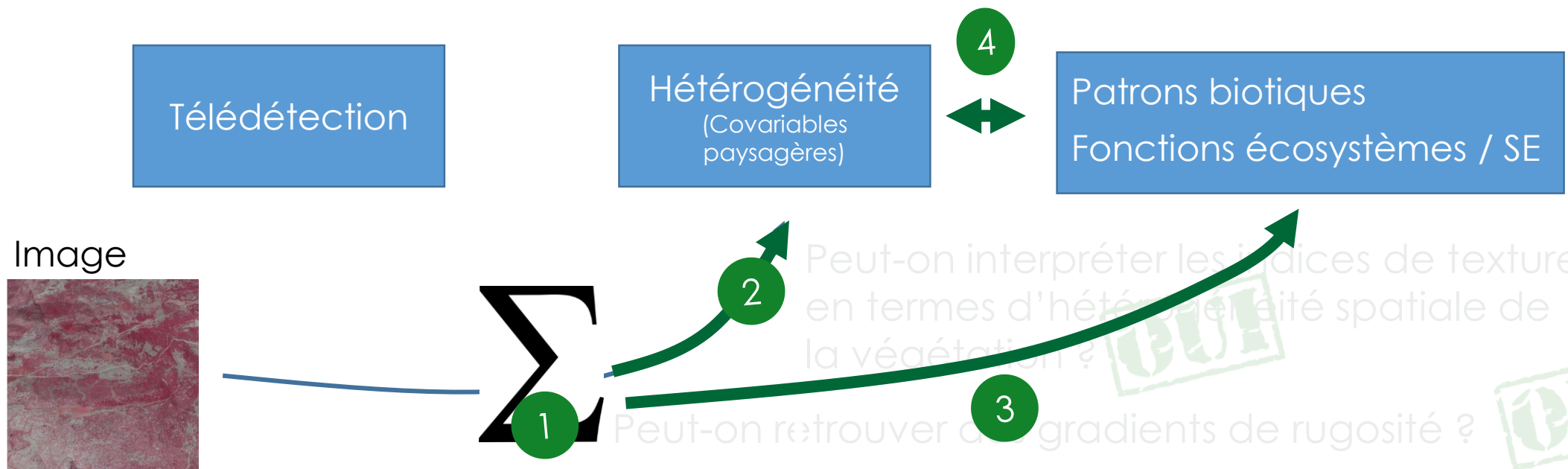


AUC = 0.69 , Var expl = 17.9 %

Des indices pour prédire la présence d'oiseaux



Questions de recherche



Hypothèse

Il existe un lien entre la variabilité du signal et les patrons biotiques

Ces indices peuvent-ils prédire et expliquer la distribution spatiale d'espèces d'oiseaux d'intérêt ?

OUI

Qu'en est-il de la généricité de l'approche ?

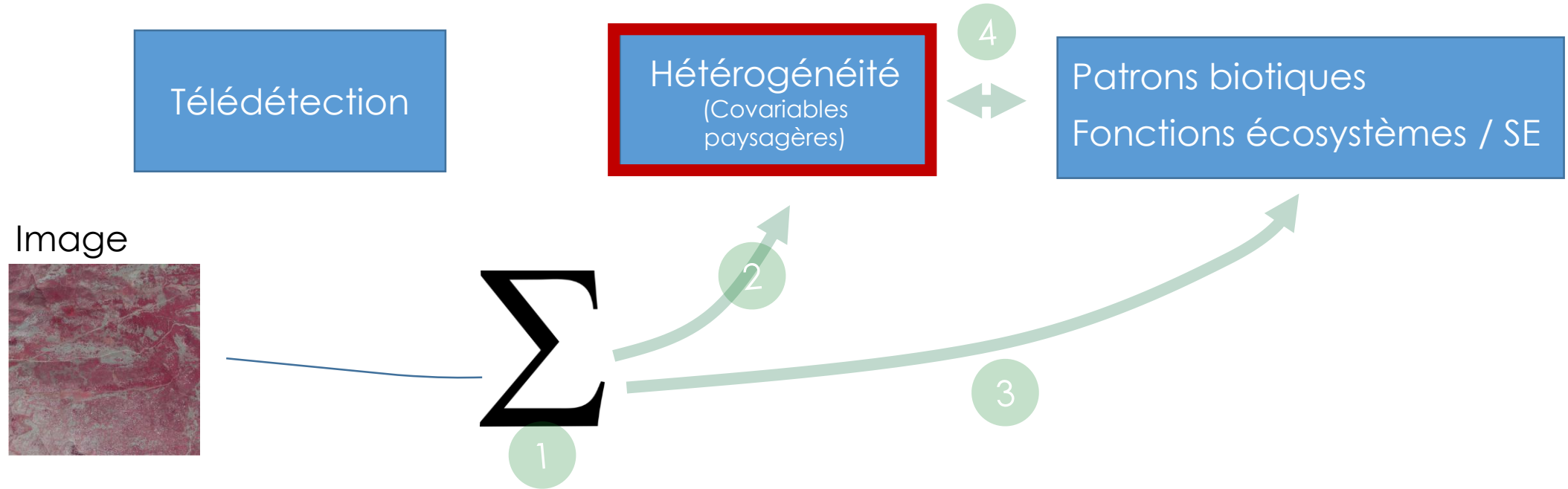
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télé-détection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

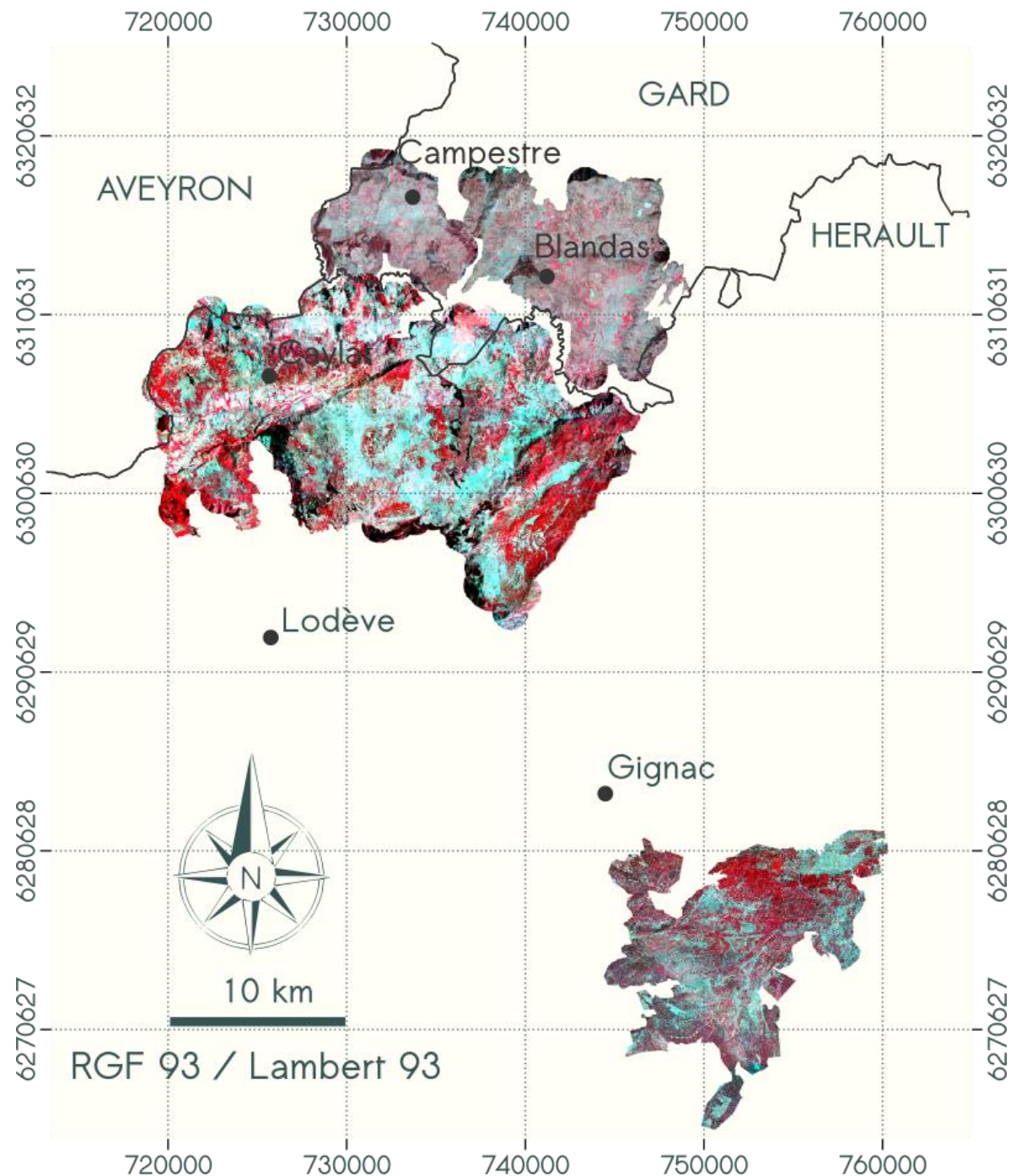
Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion

Application à d'autres sites :

- Cause Méjean
- Causse Blandas
- Causse du Larzac



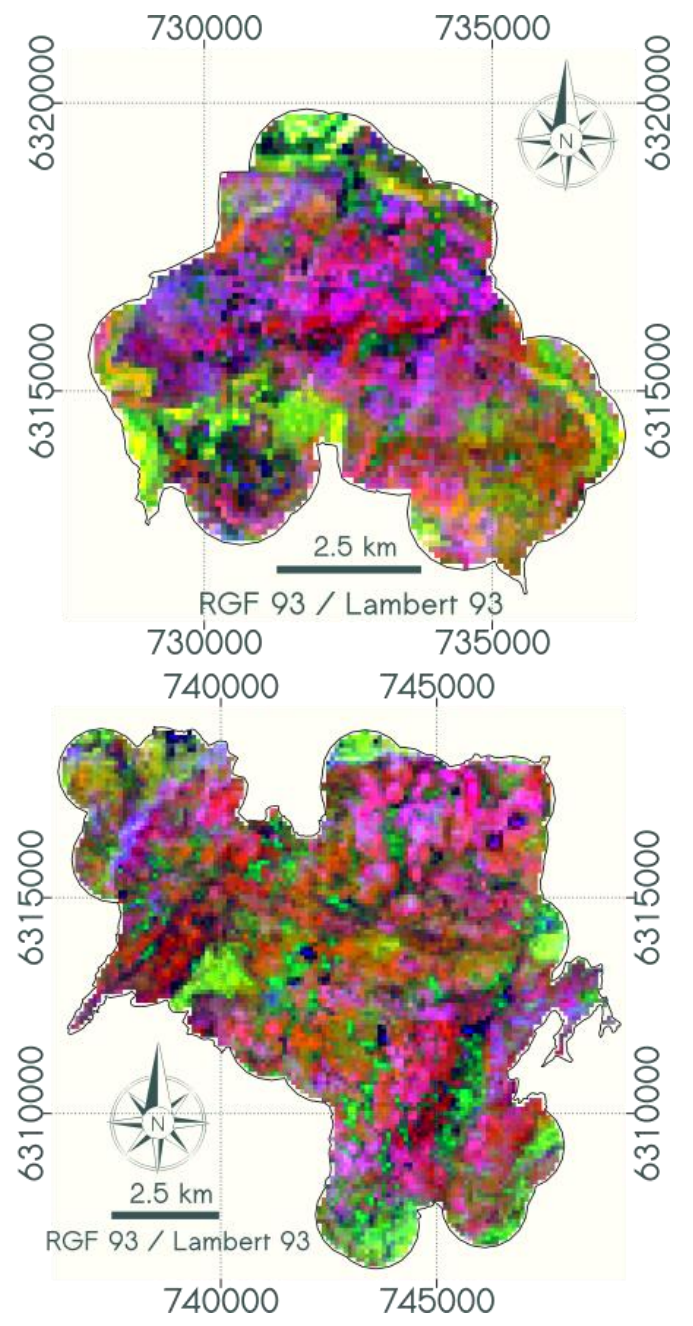
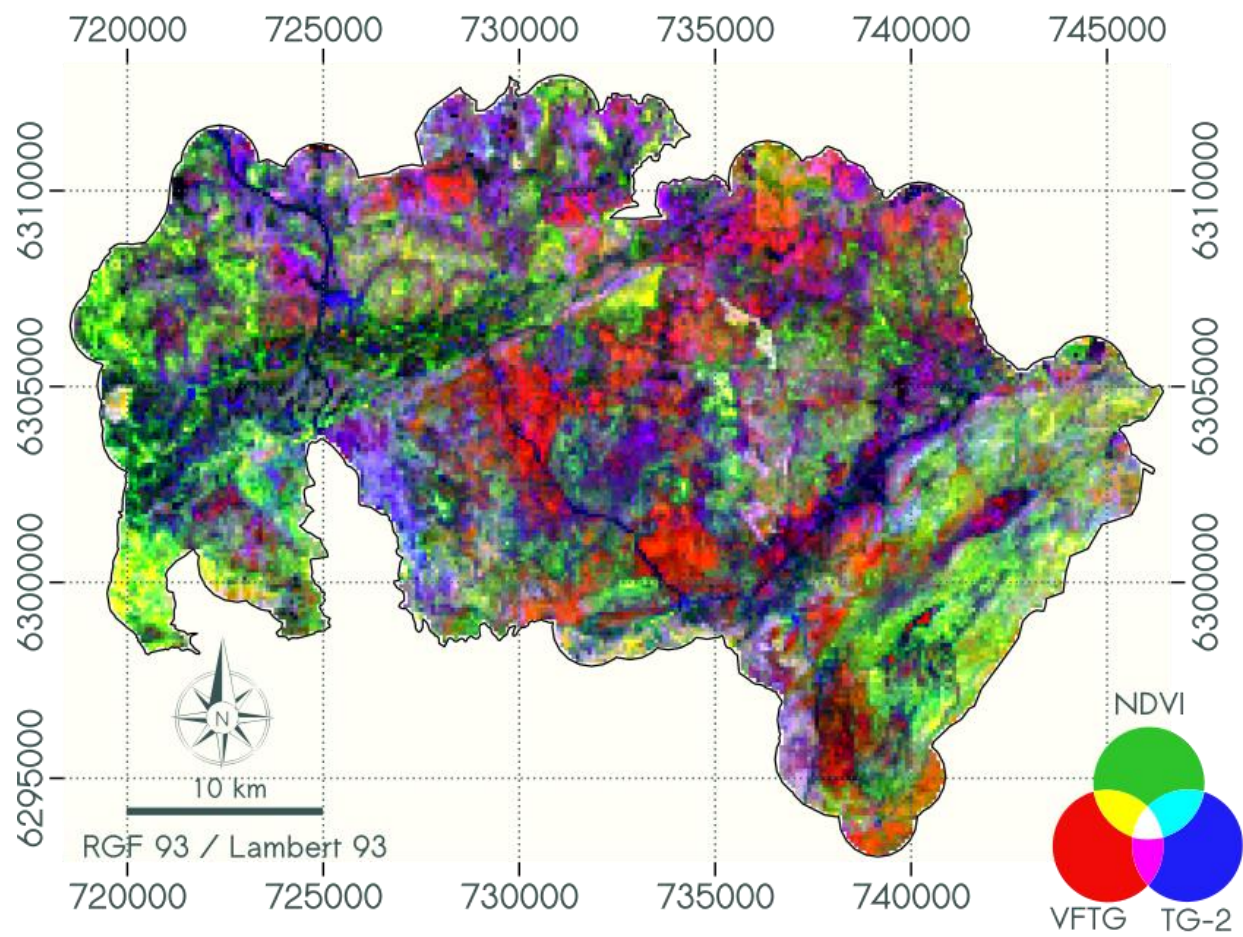
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Qu'en est-il de la généricité de l'approche ?

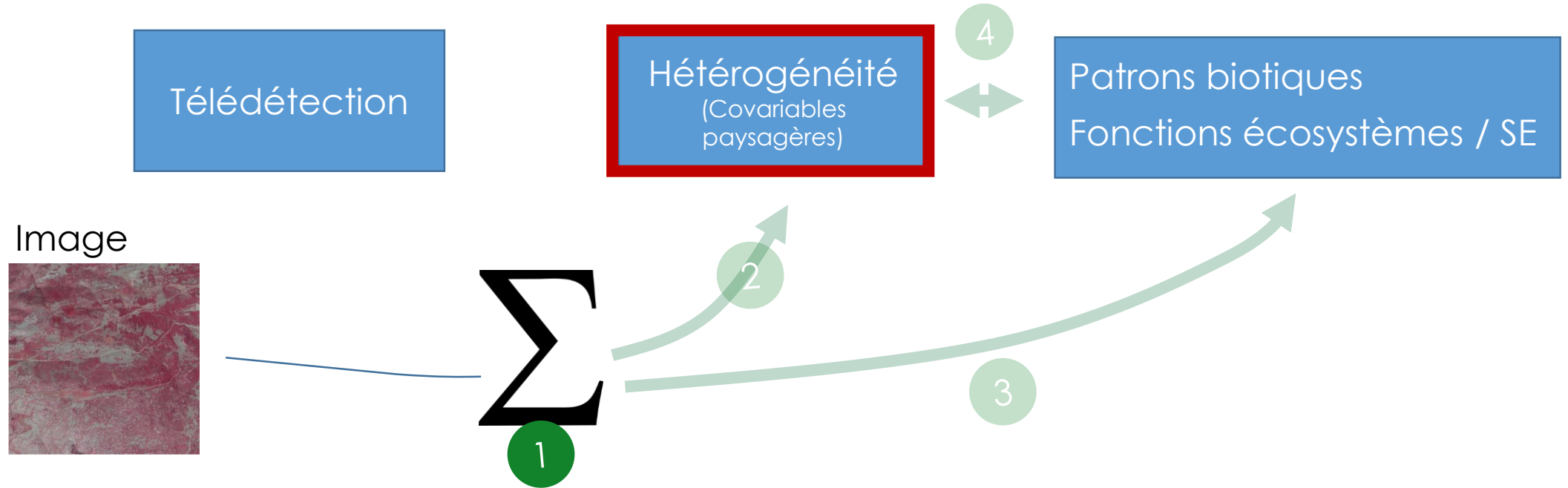
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télé-détection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Qu'en est-il de la généricité de l'approche ?

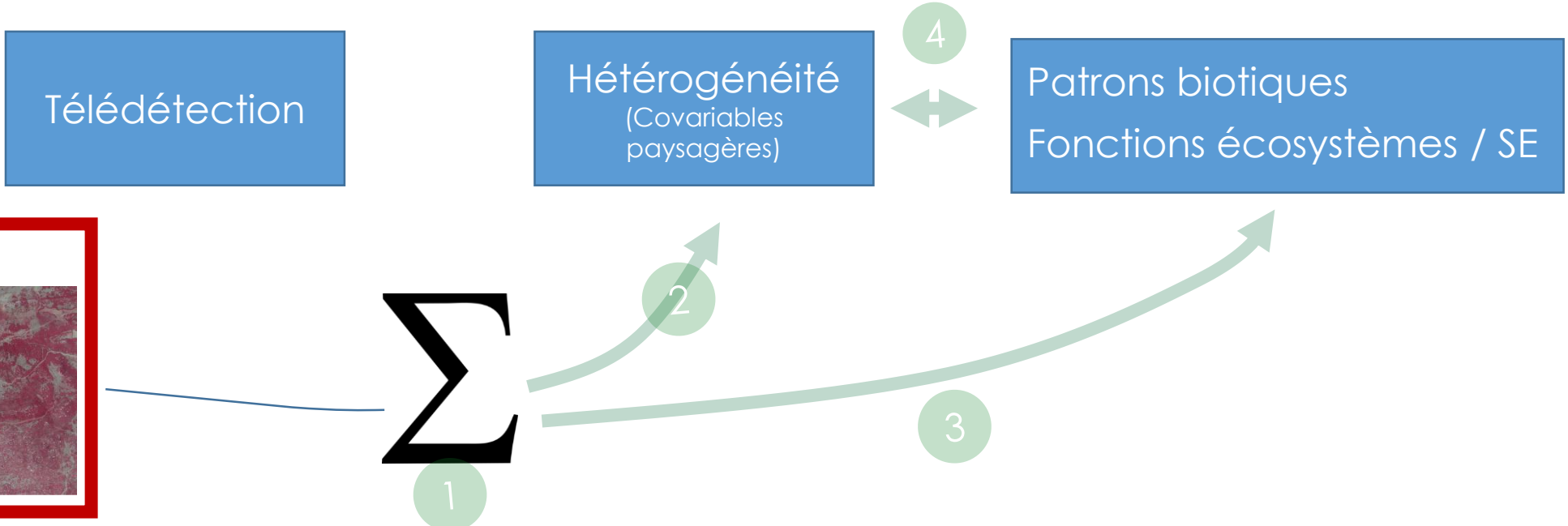
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télé-détection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



- Différentes résolutions spatiales
- Différentes informations radiométriques

Complementarity between Textural and Radiometric Indices From Airborne and Spaceborne Multi VHSR Data: Disentangling the Complexity of Heterogeneous Landscape Matrix

by Marc Lang * , Samuel Alleaume , Sandra Luque , Nicolas Baghdadi and Jean-Baptiste Féret

Remote Sens. 2019, 11(6), 693; <https://doi.org/10.3390/rs11060693>

Qu'en est-il de la généricité de l'approche ?

Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télé-détection

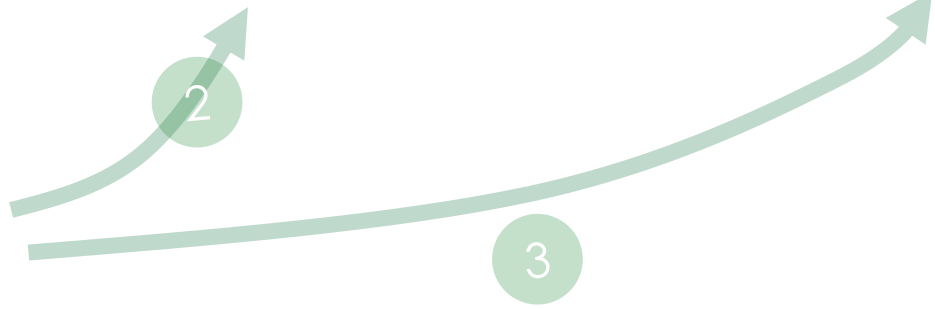
Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Σ
1



- Différentes résolutions spatiales
- Différentes informations radiométriques

Complementarity between Textural and Radiometric Indices From Airborne and Spaceborne Multi VHSR Data: Disentangling the Complexity of Heterogeneous Landscape Matrix

by Marc Lang * , Samuel Alleaume , Sandra Luque , Nicolas Baghdadi and Jean-Baptiste Féret

Remote Sens. 2019, 11(6), 693; <https://doi.org/10.3390/rs11060693>

Qu'en est-il de la généricité de l'approche ?

Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télé-détection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Σ
1

2

3

- Différentes résolutions spatiales
- Différentes informations radiométriques

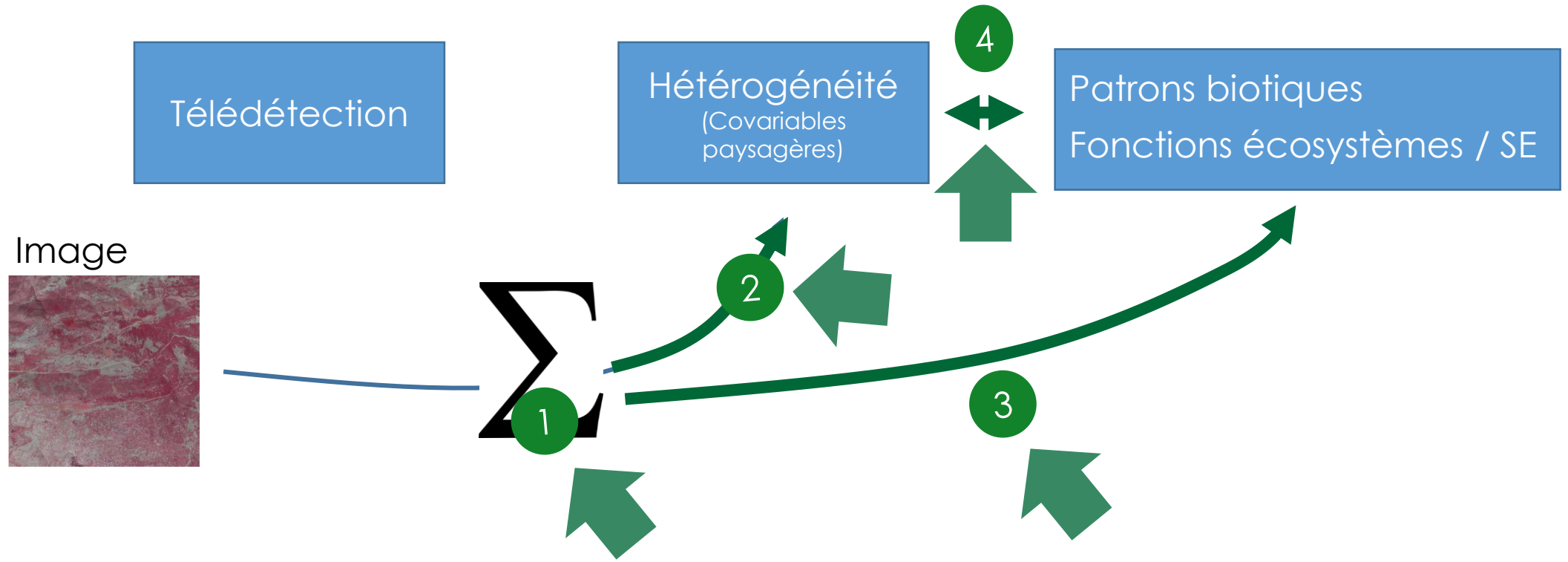
Complementarity between Textural and Radiometric Indices From Airborne and Spaceborne Multi VHSR Data: Disentangling the Complexity of Heterogeneous Landscape Matrix

by Marc Lang * , Samuel Alleaume , Sandra Luque , Nicolas Baghdadi and Jean-Baptiste Féret

Remote Sens. 2019, 11(6), 693; <https://doi.org/10.3390/rs11060693>

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

Approche continue



Enjeux
garrigue

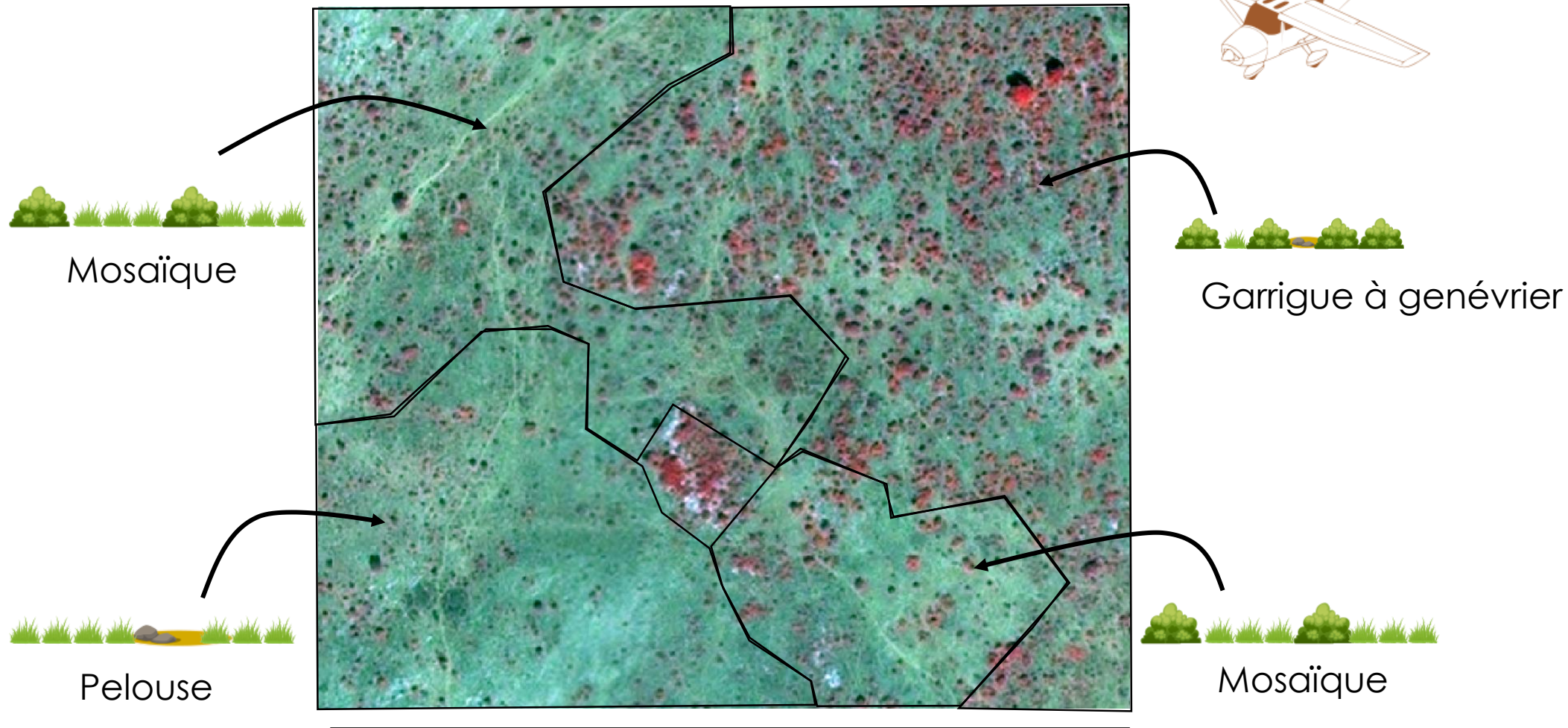
Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

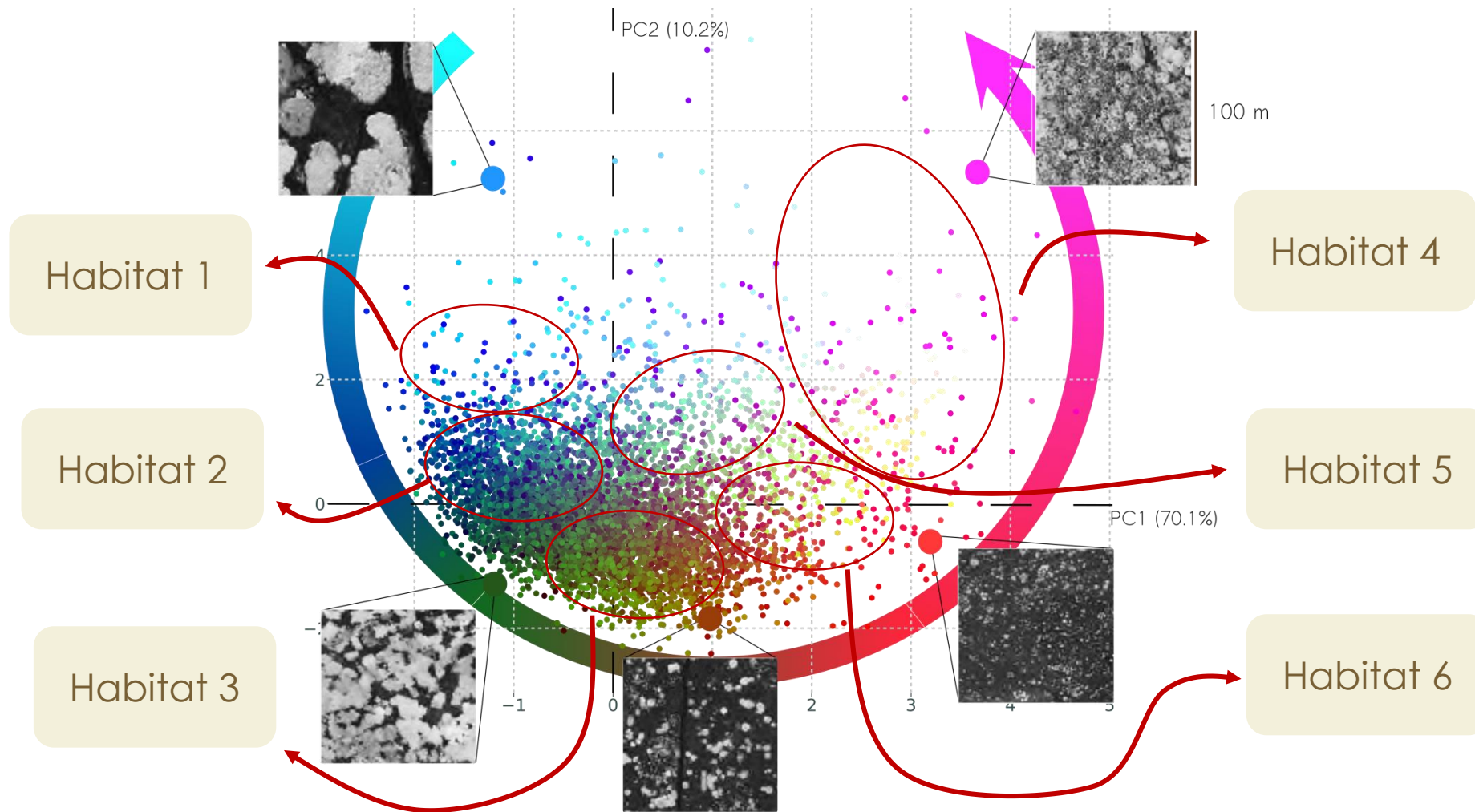
Transfert /
Application

Conclusion

Exemple : cartographie des habitats



Des gradients vers les habitats naturels



(par ex : Feilhauer et al., 2014 ; Neumann et al., 2015)

Des gradients vers les habitats naturels

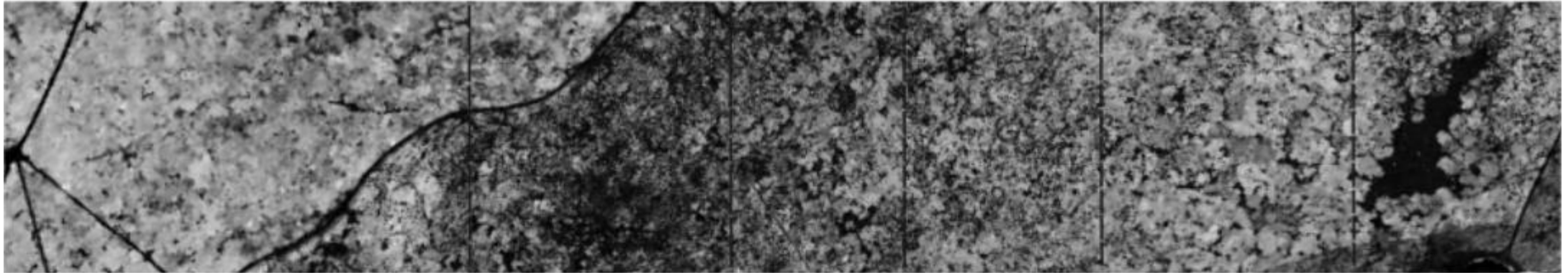
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Des gradients vers les habitats naturels

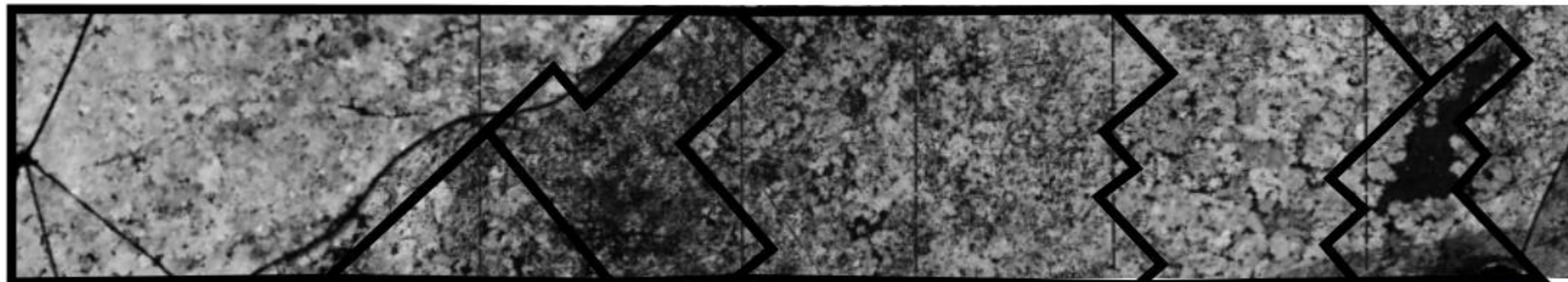
Enjeux
garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

Conclusion



Garrigue
à chêne kermès

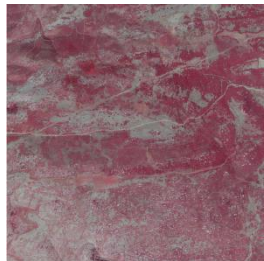
Pelouse à brachypode
rameux

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

Approche continue : une opportunité/nécessité pour les écologues, les gestionnaires et les télédéTECTEUR.ICES de travailler ensemble

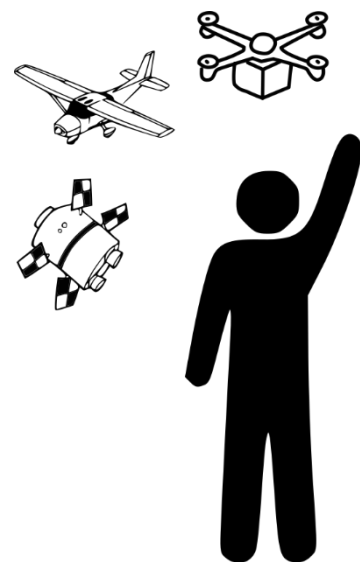


Image



Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?



Enjeux garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto
Garrigue

Transfert /
Application

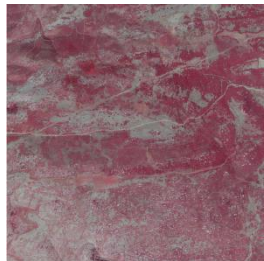
Conclusion

Comment mesurer l'hétérogénéité ?

Approche continue : une opportunité/nécessité pour les écologues, les gestionnaires et les télédéTECTEUR.ICES de travailler ensemble

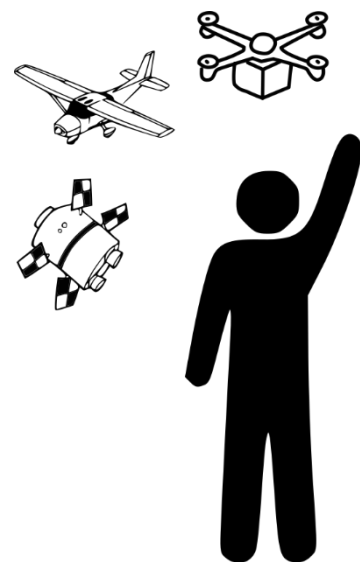


Image



Peut-on interpréter les indices de texture en termes d'hétérogénéité spatiale de la végétation ?

Peut-on retrouver des gradients de rugosité ?



Enjeux garrigue

Notions
Hétérogénéité
Télédétection

Carto Garrigue

Transfert / Application

Conclusion