

Evaluation des données Pléiades NEO pour la cartographie des haies et des arbres hors forêts



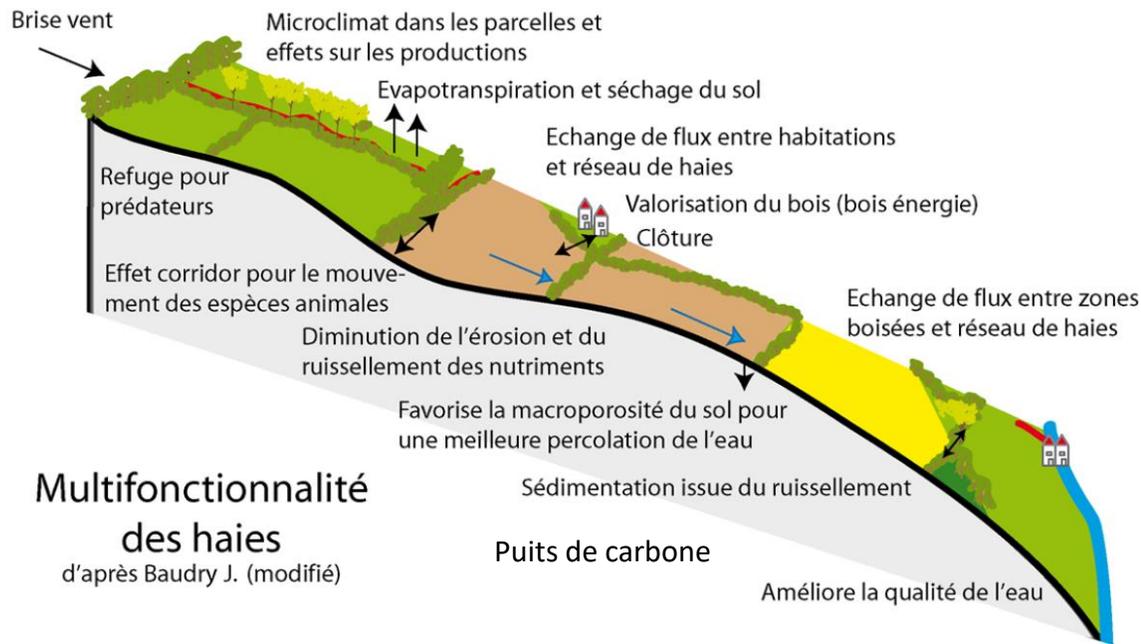
Mailys Lopes (a), Jean-Baptiste Boissonnat (a,b), David Sheeren (b)

(a) TerraNIS, Ramonville-Saint-Agne, France

(b) Université de Toulouse, INRAE, UMR DYNAFOR, Castanet-Tolosan, France

1. Contexte et cadre de l'étude
2. Objectifs
3. Site d'étude
4. Présentation des données utilisées
5. Méthodes pour l'extraction des haies et des arbres hors forêts
6. Résultats
7. Conclusion

La haie fournit de nombreux **services écosystémiques**...



(Source : R. Reulier)

... Mais la surface du bocage **diminue** :

- Perte de 1,4 millions de haies depuis 1950 (remembrement, mécanisation)
- Perte annuelle de 23 500 km/an sur la période 2017-2021 (estimation AFAC)

Des **mesures** pour **protéger** la haie :

- Evolution de la PAC avec la conditionnalité des aides (BCAE8)
- Pacte en faveur de la haie (09/2023)
- Stratégie nationale "Bas Carbone", Label Haie
- Programme national "Plantons des haies !"

Nécessité de pouvoir **suivre** le linéaire de haies à partir d'un **état de référence** :

- Dispositif national de suivi des bocages (DNSB)
- BD Haie IGN depuis 2020, par fusion de 2 sources (BD TOPO et RPG) n'ayant pas les mêmes définitions ou temporalité

Le SCO Eagle Hedges



1) Volet EXTRACTION

Développer un service opérationnel de **détection** et de **suivi du réseau bocager** à partir de l'**imagerie de télédétection** et de **modèles 3D**, permettant de **mettre à jour la BD Haie**

2) Volet CARACTERISATION

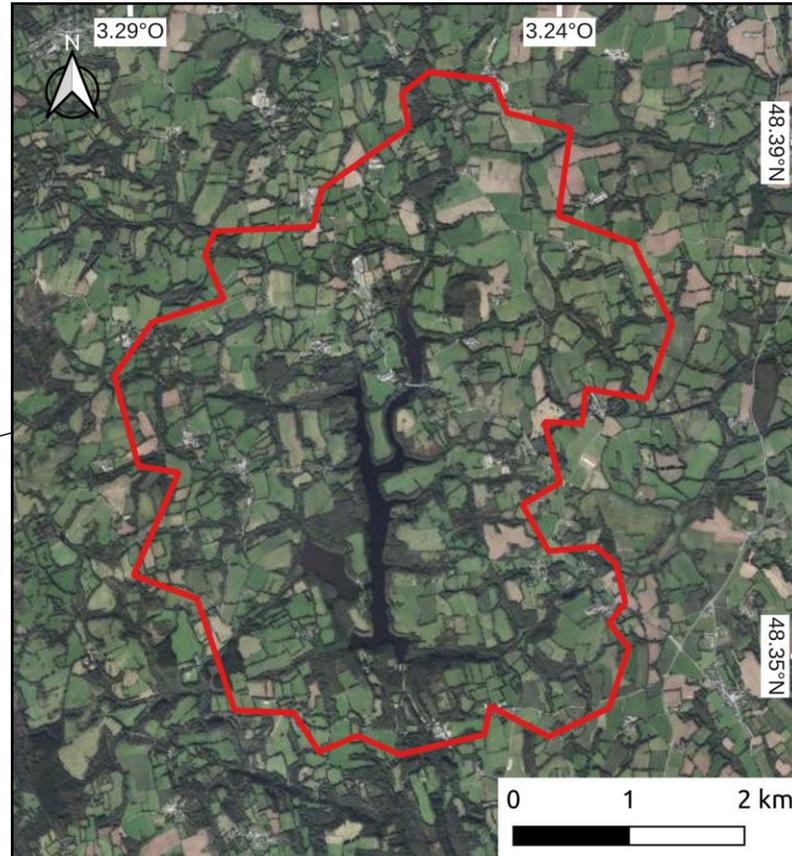
Développer un outil (HedgeTools) de **calcul automatique d'indicateurs** pour la **caractérisation du réseau bocager** à partir d'une couche de haies, **répondant aux besoins** des dispositifs de suivi des haies



Evaluer l'apport des données **Pléiades NEO** pour la **cartographie des haies et des arbres hors forêts**

- Comparaison avec les données **Pléiades**
- Comparaison avec la **BD Ortho IGN + MNS photogrammétrique**

Site d'étude



Fond de carte : BD ORTHO® IGN

- Périmètre de protection de l'étang de **Kerne huel** (22)
- Zone d'étude d'environ **18,5 km²**
- **Inventaire des haies** par la Fédération Départementale des Chasseurs des Côtes d'Armor
- Près de **900 haies référencées** en 2021 (linéaire)

Données utilisées

➤ Données de référence terrain

Digitalisation surfacique à partir des données linéaires et par photo-interprétation

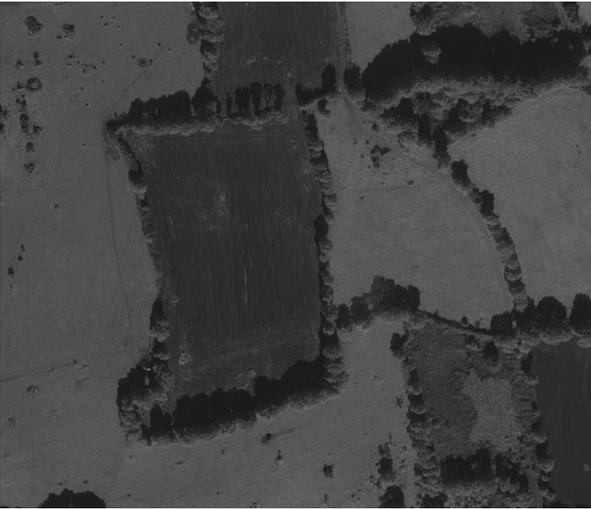
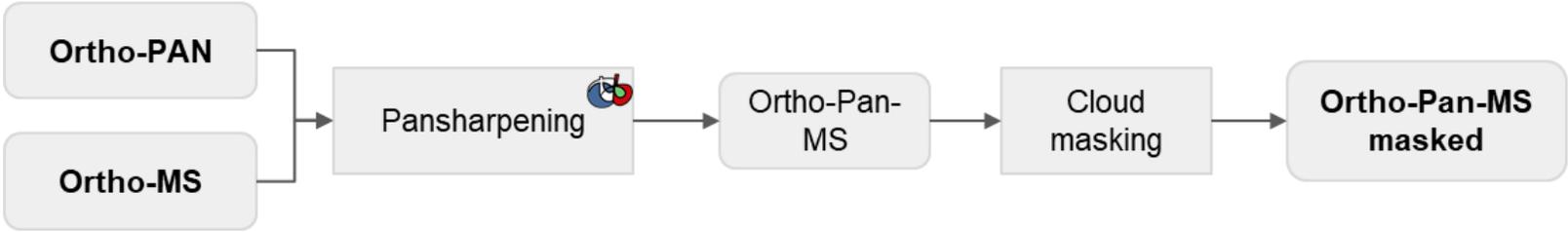
- 1 jeu de données haies
- 1 jeu de données arbres hors forêt (haies, arbres, bosquets)

➤ Imagerie de télédétection

Source imagerie	Date	Résolution spatiale	Nombre de bandes spectrales
Pléiades stéréo	13/11/22	50 cm/2 m	4 (B, V, R, PIR)
Pléiades Néo stéréo	20/10/22	30 cm/1.2 m	6 (DB, B, V, R, RE, PIR)
BD ORTHO	05/2018	20 cm	3 (V, R, PIR)

Préparation des données

Préparation des données Pléiades Néo



PAN



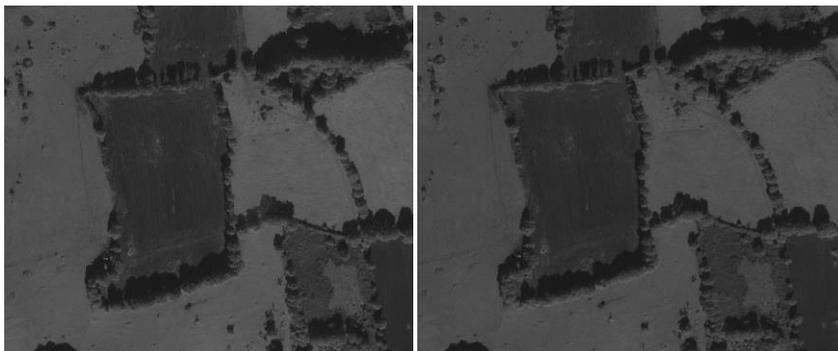
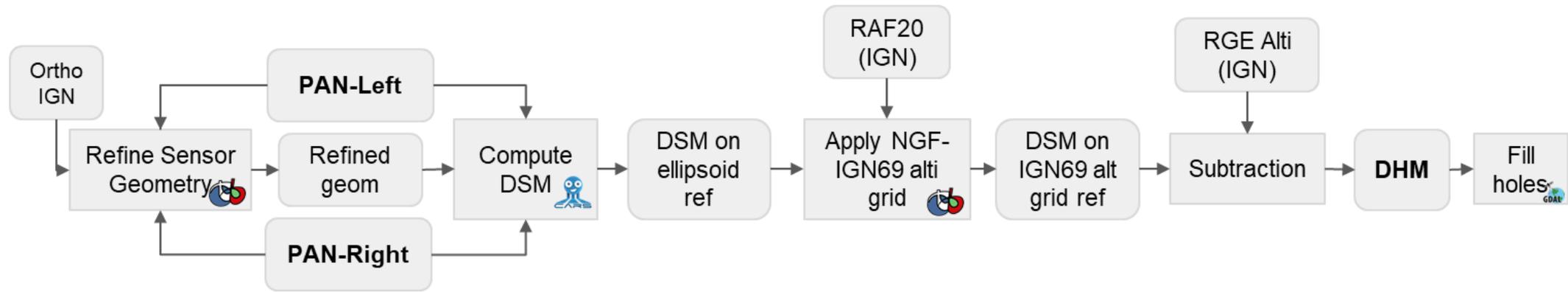
MS



PAN-MS

Préparation des données

Extraction du MNS et calcul du MNH à partir des stéréo Pléiades et PNEO



PAN left

PAN right



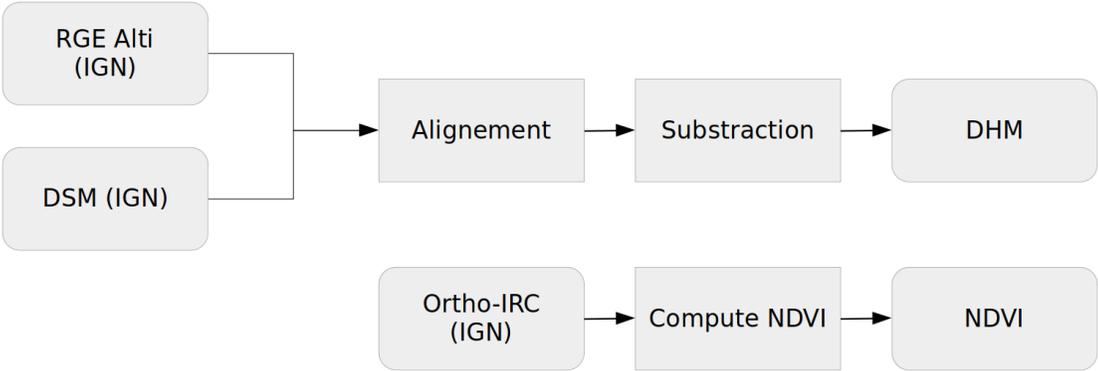
MNS



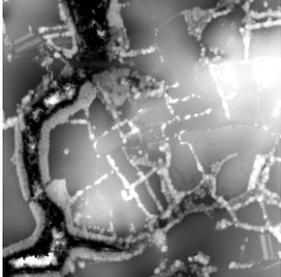
MNH

Préparation des données

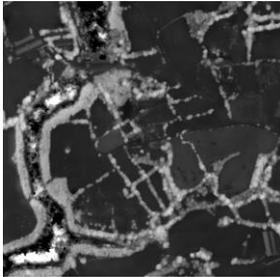
Préparation des données IGN



RGE Alti



DSM



DHM



Ortho-IRC



NDVI

Méthodologie

Deux approches différentes :

- Extraction des arbres hors forêts (AHF) : méthode par seuillage
- Extraction des haies : méthode par IA (deep learning)



Extraction des arbres
hors forêts (haies,
bosquets, arbres)

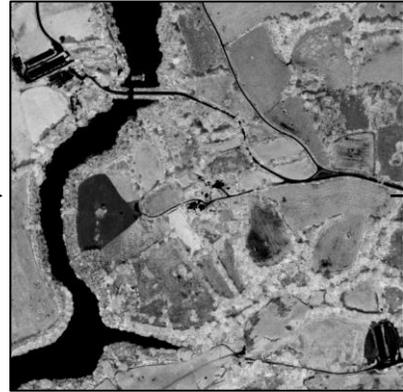


Extraction des haies

Approche par seuillage pour détecter les AHF



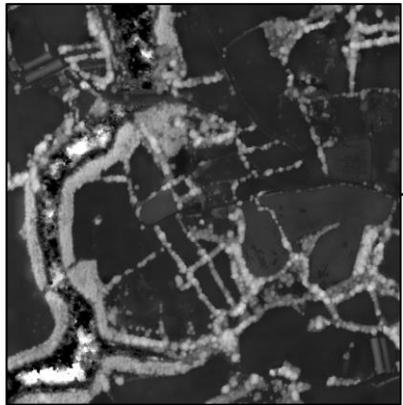
Image multispectrale
(BD ORTHO, Pléiades...)



NDVI



NDVI seuillé à 0.2



MNH



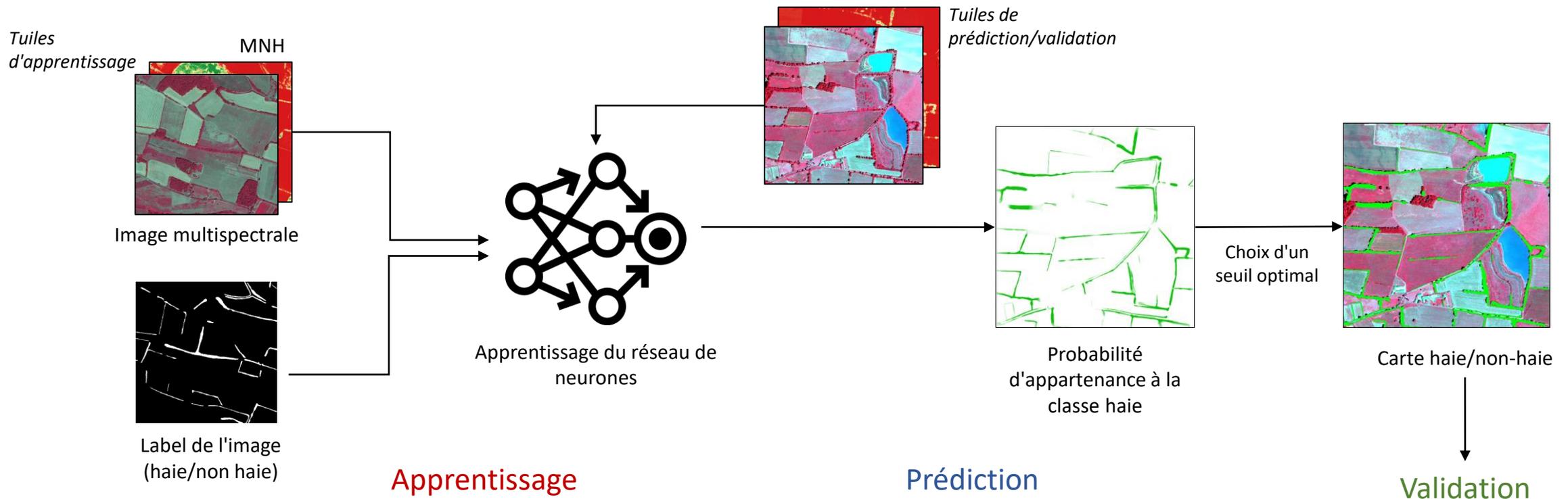
MNH seuillé à 2.5m



Couche AHF

Approche par DL pour détecter les haies

- Réseau de neurones convolutif
- Labellisation complète de l'image (haie/non haie)
- Division en deux sous-jeux de données : tuiles d'apprentissage (75%) et tuiles de prédiction et validation (15%)



Résultats : AHF

Source	Ortho IRC	PLEIADES	PNEO
<i>Nbr pixels AHF/non-AHF</i>	<i>2.6 millions / 0.8 millions</i>	<i>~420 000 / ~130 000</i>	<i>1 million / ~360 00</i>
F-score cl. AHF	99.2	95.7	96.9
Précision cl. AHF	99.7	98.7	99.4
Rappel cl. AHF	98.8	92.9	94.5
F-score global	97.6	87.8	90.8
Overall Accuracy	98.8	93.7	95.3



Résultats : haies

Source	PLEIADES (4 bandes)	PNEO (4 bandes)	PNEO (6 bandes)
<i>Nbr pixels haie/non-haie</i>	<i>0.8 million / 11 millions</i>	<i>2 million / 26 millions</i>	<i>2 million / 26 millions</i>
F-score cl. haie	62.8	61.8	62.9
Précision cl. Haie	63.7	60.1	59.3
Rappel cl. Haie	62.0	63.5	66.9
F-score global	79.9	79.4	79.9
Overall Accuracy	94.6	94.4	94.4



Conclusion

- Détection des AHF par seuillage :
 - Importance de la résolution spatiale et qualité du MNS
 - Meilleure source de données : BD ORTHO + MNS photogrammétrique
- Détection des haies par DL :
 - Pas d'apport de la résolution spatiale (avec ce type de modèle)
 - (+) Bandes spectrales supplémentaires de PNEO
 - Pléiades et PNEO : sources équivalentes
- A prendre en compte :
 - Date de la prise de vue
 - Coût de l'accès à la donnée
 - Temps de pré-traitement (affinage du modèle géométrique, calcul du MNS...)
 - Impact environnemental des traitements



Merci de votre attention

Contacts :

mailys.lopes@terranis.fr

david.sheeren@toulouse-inp.fr