

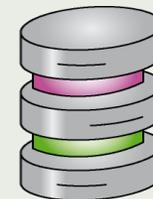
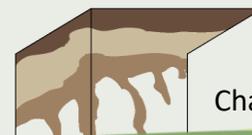
## un inventaire et une surveillance des sols permis par des dynamiques collectives

[www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

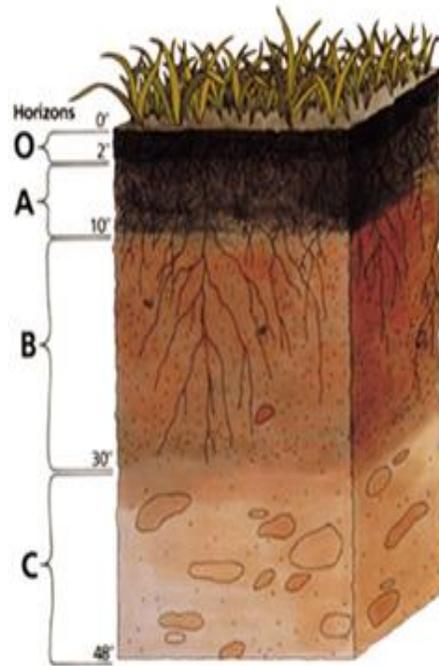
*Partageons la connaissance des sols*

*Contributions de*

- *Dominique Arrouays, Isabelle Feix, Benoit Lesaffre Pierre Stengel*
- *Antonio Bispo, Claudy Jolivet, Bertrand Laroche, Christine Le Bas, Nicolas Saby*
- *Les membres du SP du GIS SOL*



# Le sol

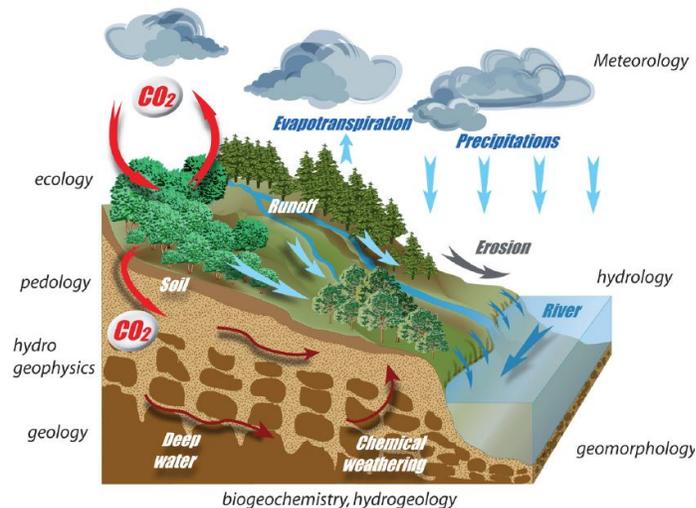


= la pellicule la plus superficielle de la croûte terrestre

= le produit de l'altération, du remaniement et de l'organisation de la partie la plus superficielle de la croûte terrestre sous l'action de la vie, de l'atmosphère et des échanges de masse et d'énergie qui s'y manifestent

## Epiderme vivant de notre planète, qui a permis l'expansion de la vie sur les continents

- Un milieu associant minéral et organique, poreux et rempli d'eau et d'air, spatialement très variable
- Un milieu évolutif : déformable, chimiquement et biologiquement réactif
- Un milieu de très forte biodiversité : 1 million de génotypes bactériens par g de sol.
- Un milieu fragile, non renouvelable à l'échelle humaine, soumis à de fortes contraintes naturelles et anthropiques



**Interface fragile et au cœur de la zone critique**

# Le GIS SOL

- Créé en 2001, renouvelé par 4 conventions de 5 ans chacune
  - Acquisition, capitalisation, mise à disposition des données sur les sols de France et l'évolution de leurs qualités
  - Inventaire cartographique et surveillance des sols français
- ❖ Co-présidence des ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement
- ❖ Une unité de service créée, InfoSol (INRAE, Val-de-Loire), unité coordinatrice des programmes du GIS SOL
- ❖ Cible : des utilisateurs avertis, des politiques publiques, de la recherche, de l'enseignement et la formation, du monde de l'agriculture, de la forêt et de l'aménagement

# La genèse du GIS SOL

- 1968 : mission d'inventaire des sols confiée à l'INRA (1/25 000, 1/100 000)
- 1991 : lancement du programme IGCS : inventaire, gestion et conservation des sols
- lancement du 1/250 000, Min. Agriculture-INRA, avec l'aide de financements régionaux

- Années 1990 : mise en place de l'OQS : observatoire de la qualité des sols (11 sites, coordonné min. Ecologie)
- 1999 : proposition d'un RMQS, maillant la France (Arrouays *et al.*, 2021)

Des initiatives sur la capitalisation des données d'analyses de sol

– 1988, prémisse de la base de données d'analyses de Terre (BDAT) : ENSA de Rennes, ISA de Lille. 1990-1995 premier lot.

- 1997, première campagne de la BDETM, ANADEME à l'origine...

## Activités intenses sur le sol des années 1990

- Des directives « eau » et « déchets » qui questionne le sol (MTE, Ademe) ; la création de l'IFEN (J. Thorette)
- Une montée de l'environnement à INRA et le sol comme compartiment majeur
- Un accord cadre INRA-MTE : une priorité sur le sol (D. Voynet ; B. Hervieu)
- 1995 : étape intermédiaire, proposition d'une mission sol et environnement (J. Mamy)
- Rôle de l'AFES, congrès mondial des sols à Montpellier (1998), création de l'année du sol (MAA, MTE)

# Quelques mots clés

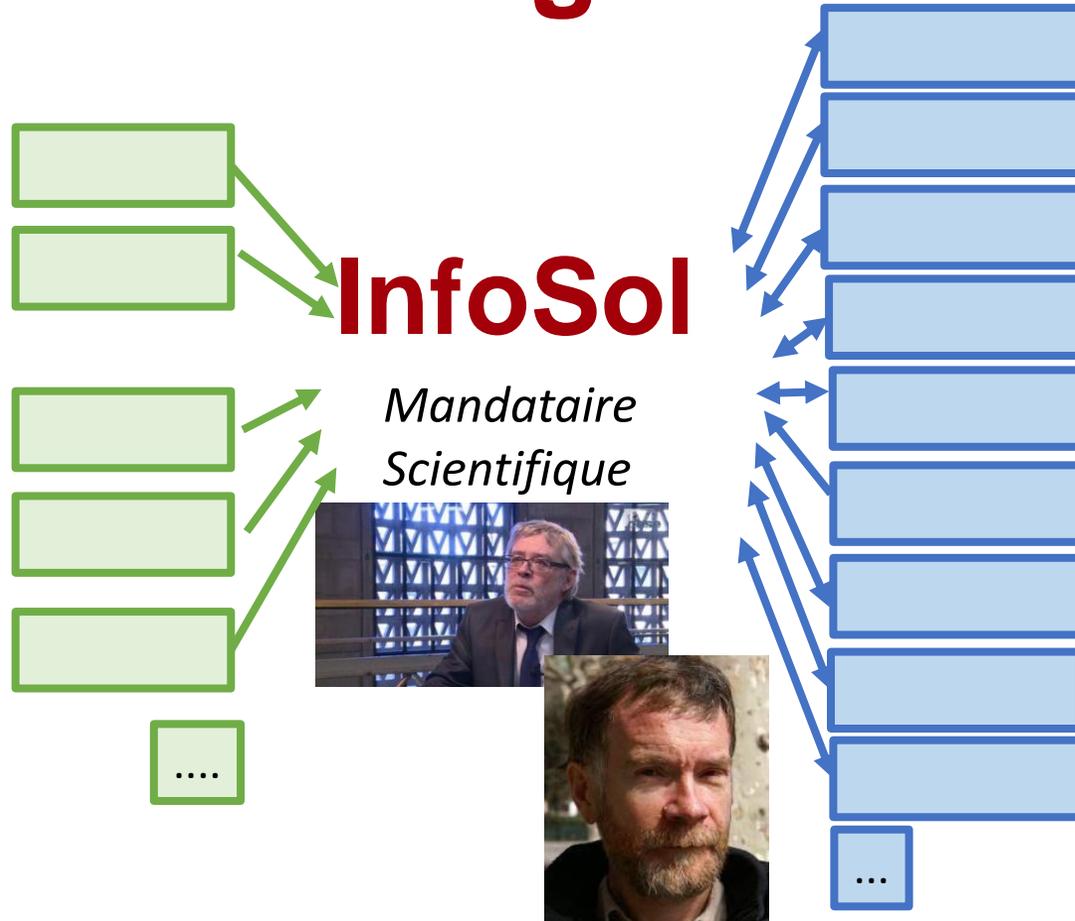
*Extrait d'interviews auprès de P. Stengel, B. Lesaffre, I. Feix, D. Arrouays*

- « Une absence de politique sur les sols ordinaires ; l'échec de la COP 6 de La Haye où le manque de données sur le rôle du carbone des sols est souligné »
- « La magie des personnes » : une conjonction de personnes, passionnées des sols, dans les ministères, à l'Ademe, l'Ifen, l'INRA, agissant de concert et en bonne intelligence collective sur les sols
- « Une volonté de bien séparer et articuler recherche (programme GESSOL) et observatoire opérationnel (GIS SOL)
- « Un fort investissement INRA dans la création d'InfoSol »

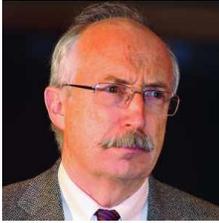


# Le GIS SOL : sa gouvernance

*Des membres  
: une stratégie  
et des moyens*

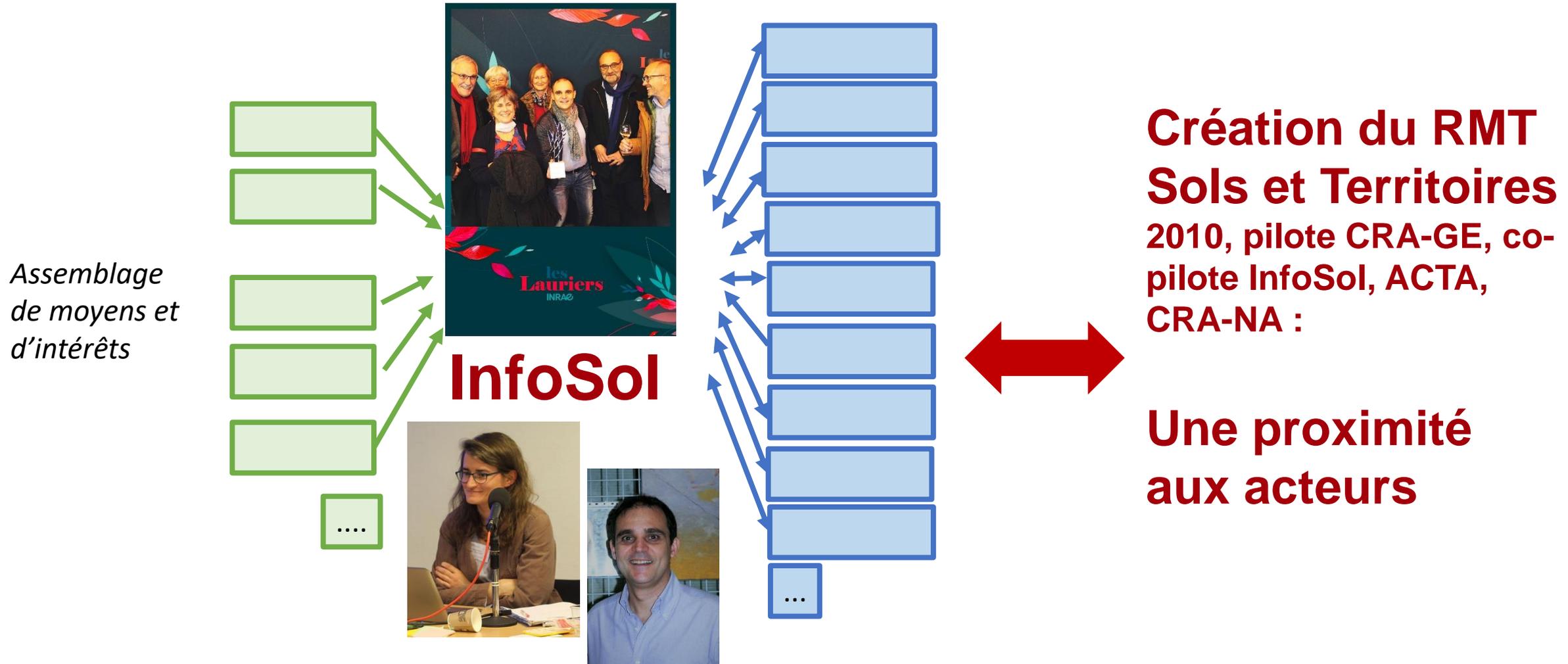


*L'animation de  
réseaux  
d'acteurs  
sur les sols*



- Un secrétariat permanent (4 à 8 réunions par an)**
- Un haut comité de groupement (2 réunions par an)**
- Un Conseil scientifique du programme IGCS.**
- Des conventions cadres. Des évaluations scientifiques et stratégiques**

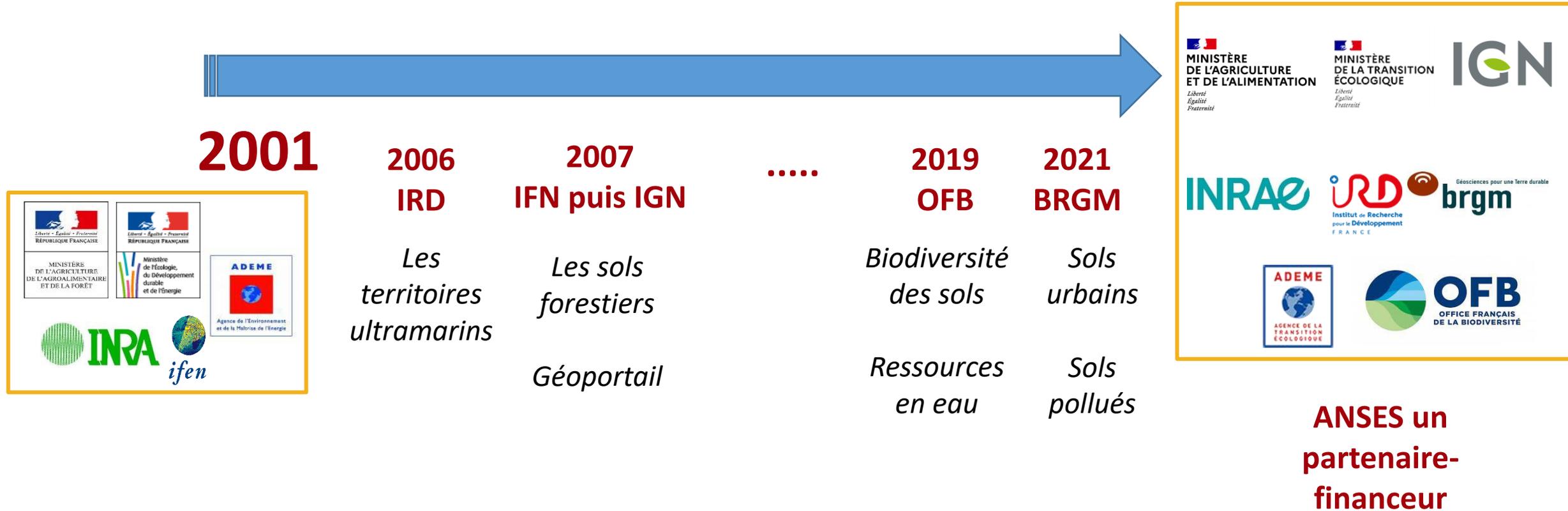
# Le GIS SOL et le réseau des acteurs



*Une structure souple, avec des fragilités, mais jamais remise en cause car agile (évolutivité) et utile (besoins des politiques publiques et des acteurs), agissant par une mise en réseau d'acteurs pour produire des données sur les sols*

# Les membres du GIS SOL

## Augmenter les compétences et les moyens



Rassembler progressivement tous les acteurs de l'acquisition de données sols pour un SI SOL

# Les partenaires du GIS SOL

## Maintenir le réseau, les compétences, l'implication des régions

**Hauts de France**  
Sébastien Detriché  
Olivier Suc

**Ile-de-France**  
**Auvergne-Rhône-Alpes**  
Laurent Rigou

**Normandie**  
Patrick Le Gouée

**Grand-Est**  
**Ex Franche-Comté**  
Sophie Maillant  
Arnaud Jouard  
Thiébaut Simon  
Christian Barnéoud  
Jean-Michel Antoine

**Ex-Bourgogne**  
Valérie Duchenes  
Céline Beauvois  
Géraldine Ducellier  
Bertrand Dury  
Thierry Ferrand

**Bretagne**  
Blandine Lemerrier  
Didier Michot

**Pays-de-la-Loire**  
Alexandre Hatet  
Christophe Ducommun

**Nouvelle Aquitaine**  
Thomas Pétillon  
Philippe Chery

### RMQS

**Occitanie**  
Priscia Oliva

**Centre**  
Hervé Nedelec  
Rehana Sheriff

**PACA**  
**Corse**  
Jean-Claude Lacassin  
Laurent Escoffier

### IGCS



- 1 Institut Agro - Agrocampus Ouest, UMR 1069 SAS
- 2 Bordeaux Sciences Agro – Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agronomiques
- 3 Chambre d'agriculture de la Corrèze
- 4 Chambre d'agriculture de la Creuse
- 5 Chambre d'agriculture de la Haute-Vienne
- 6 Chambre d'agriculture de la Somme
- 7 Chambre d'agriculture de l'Indre
- 8 Chambre d'agriculture de l'Eure-et-Loir
- 9 Chambre d'agriculture du Loir-et-Cher
- 10 Chambre d'agriculture de l'Indre-et-Loire
- 11 Chambre d'agriculture du Tarn
- 12 Chambre d'agriculture de l'Isère
- 13 Chambre d'agriculture du Cher
- 14 Chambre régionale d'agriculture Grand Est
- 15 Chambre régionale d'agriculture Auvergne-Rhône-Alpes – AGRAPOLE
- 16 Chambre régionale d'agriculture Nouvelle-Aquitaine
- 17 CNRS - Centre national de la recherche scientifique/EcoLab
- 18 Conservatoire d'espace naturels Normandie Seine
- 19 INRAE, UMR 1221 LISAH et OpenIG
- 20 INRAE, US 1106 Infosol
- 21 Institut polytechnique UniLaSalle
- 22 Laboratoire Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE) – SA Lille, une école d'Yncréa Hauts-de-France
- 23 ODARC - Office du Développement Agricole et Rural de la Corse
- 24 Société du Canal de Provence et d'aménagement de la région provençale
- 25 Institut Agro - Agrocampus Ouest, UR EPHor
- 26 Université de Caen - Normandie, UFR SEGGAT – VIGISOL
- 27 Université de Franche-Comté et Chambre régionale d'agriculture Bourgogne-Franche-Comté
- 28 VetAgro-Sup Campus Agronomique
- 29 AgroSup Dijon – INRAE Infosol

# Les programmes d'acquisition et d'offre de données du GIS SOL, leurs évolutions

# 5 grands programmes d'acquisition de données SOL

## France métropolitaine et ultramarine



RMQS, un réseau de 2240 sites, répartis selon une grille de 16 km x 16 km, ré-échantillonnés tous les quinze ans

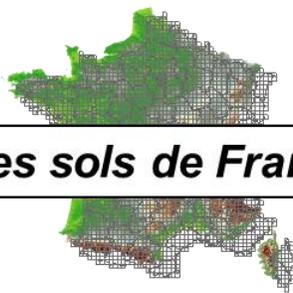
IGCS, un programme de cartographie multi-échelle

**IGCS**

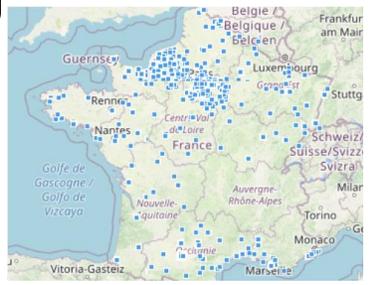


*Améliorer la connaissance et la surveillance des sols de France*

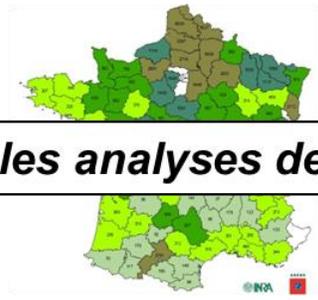
**RMQS**



**BDSolU**

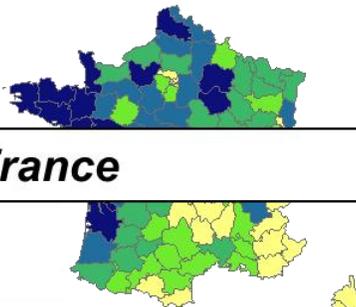


**BDETM**



*Capitaliser les analyses de sols réalisées en France*

**BDAT**



**BDSolU, Base de données des analyses de sols urbains - 2020**

BDETM, capitalise les analyses liées aux épandages

BDAT, né d'un partenariat unique au monde avec les laboratoires d'analyses de terre

# Un système d'information sur les sols

Une archive des données

Donesol, une base de données sur les sols, enrichie des données forestières (IGN)

Un portail d'extraction d'informations

50 000 utilisateurs /an

Nombre d'actions sur les géoserveurs en 2020  
968 000 sur agroenvgeo  
2 500 000 sur BDAT

8973 fichiers téléchargés

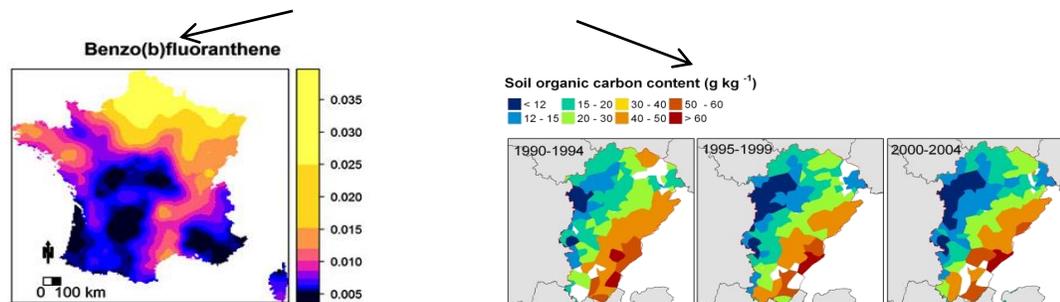
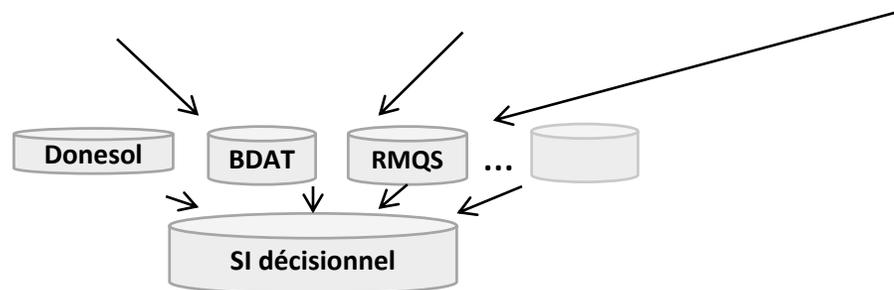
Un renouvellement permanent des outils informatiques, aidé en cela par la DSI INRAE (data.inrae, serveur, communauté...)

Articulation avec OFB (SI environnement)

ACQUISITION DE DONNEES

CAPITALISATION DE DONNEES

EXPLOITATION DE DONNEES



Villaneau et al. 2013, Environ.Chem.Lett

Saby et al. 2008, Soil Use and Management

[www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

# Un conservatoire des échantillons de sols



Architecture exceptionnelle :  
construit en pisé

Conditions climatiques  
contrôlées

Plus de 75 000 échantillons  
stockés

Environ 10-15 demandes  
d'accès aux échantillons / an

150 à 200 visiteurs / an

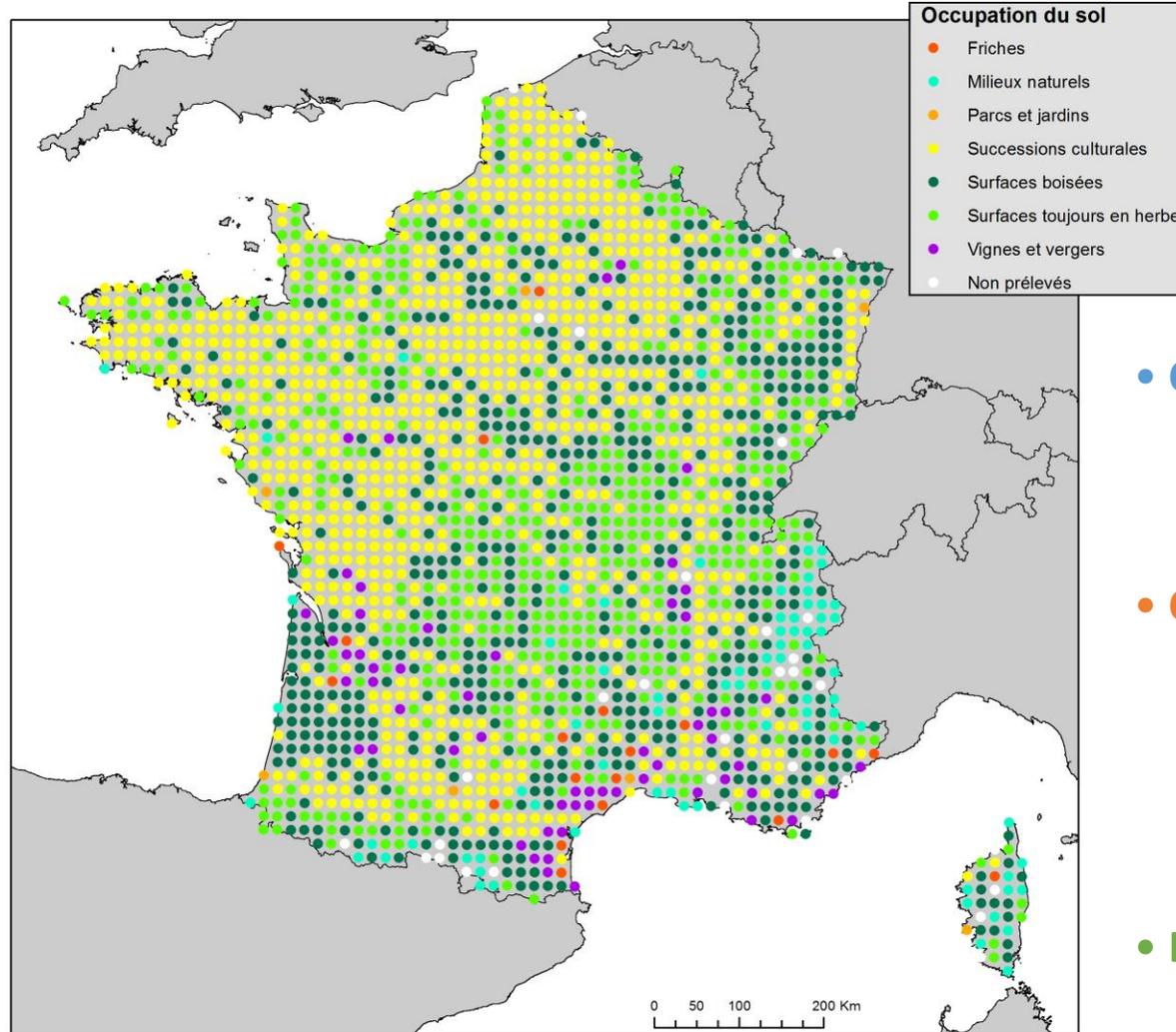
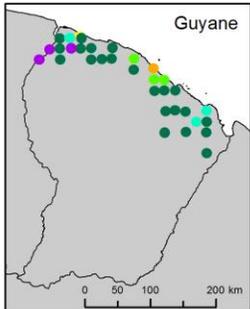
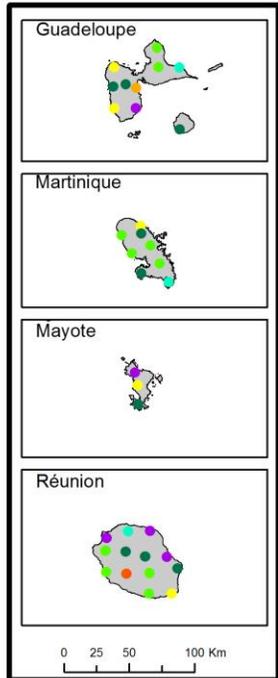
Elaboration d'un  
dossier pour son  
agrandissement



<https://fb.watch/8A2opYE4Sa/>

<https://www.youtube.com/watch?v=qcHkAt8zSIU>

# Le Réseau de Mesures de la Qualité des Sols : une campagne d'échantillonnage tous les 15 ans (Claudy Jolivet, InfoSol)



**RMQS1 : 2000-2015**

**RMQS2 : 2016-2030**

...

## Trois thématiques principales

### • Carbone, eau et changement climatique

- Stocks de carbone de surface et profonds (RMQS2), qualité des matières organiques
- Réservoir en eau utilisable (RMQS2)

### • Contaminants et santé

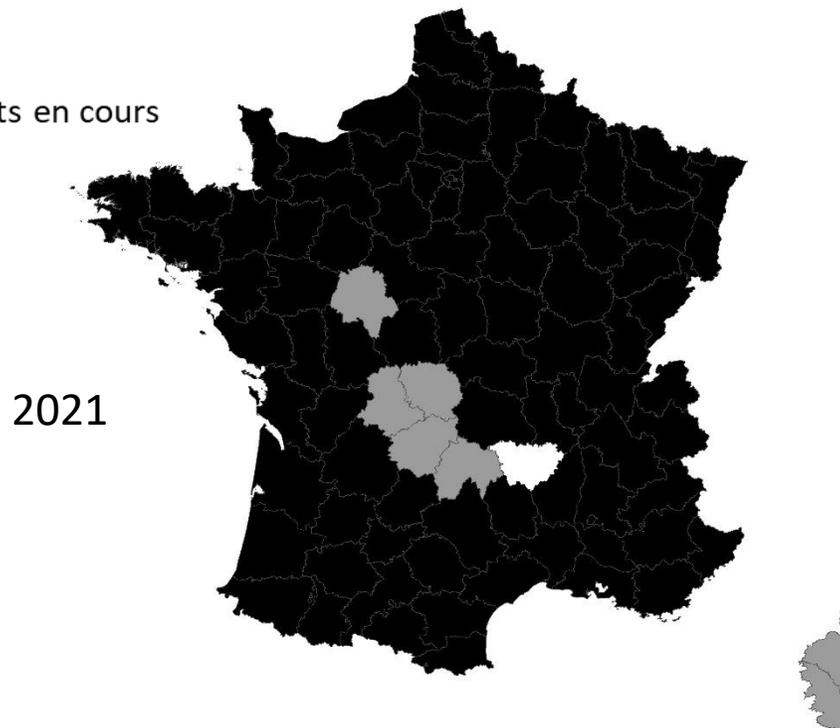
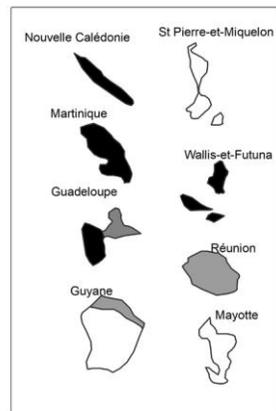
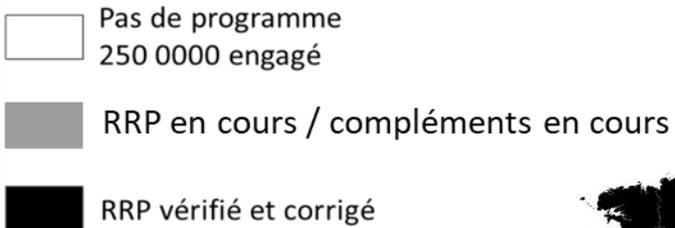
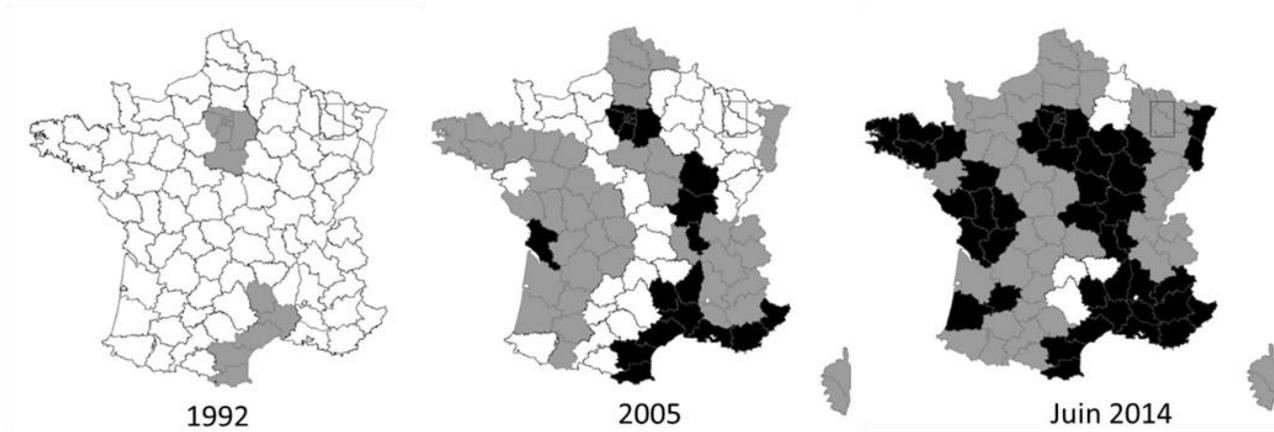
- Éléments traces : As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Tl, Zn . Radionucléides (*IRSN*)
- Micropolluants organiques : HAP, PCB, dioxines, furanes, OCP, herbicides
- *En test* : *phytopharmacovigilance (ANSES)*

### • Biodiversité

- Richesse et diversité microbienne
- Activités enzymatiques (RMQS2)
- *En test* : *faune du sol et fonge (OFB)*

*Rôle central du CEES pour RMQS : nouvelles mesures et assurance qualité*

# Les grandes évolutions de l'inventaire et de la cartographie des sols (IGCS). Bertrand Laroche, InfoSol



## Conseil scientifique IGCS

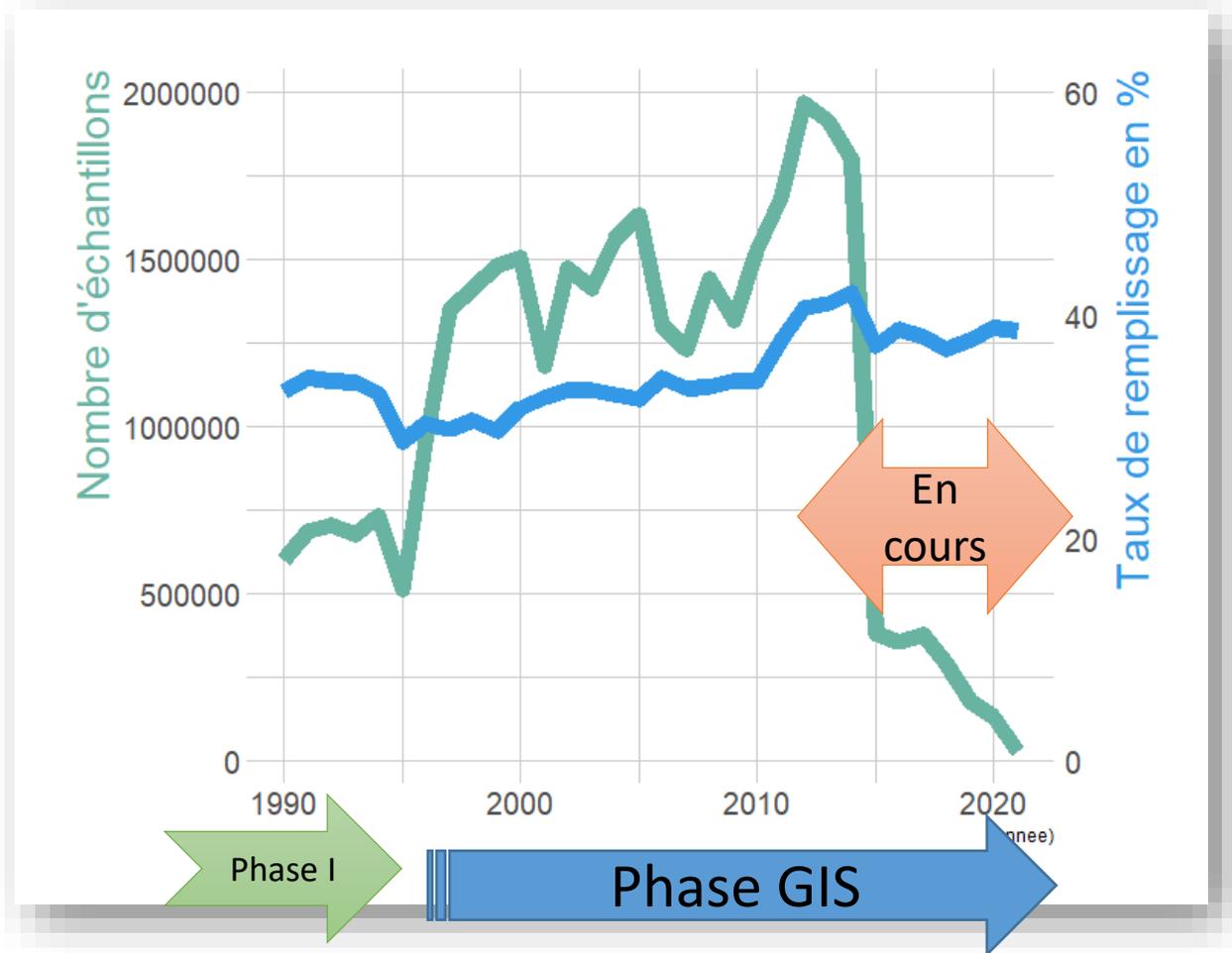
Ouvrir le chantier de la cartographie numérique des sols (Voltz et al., 2018)

- Poursuivre et consolider l'acquisition de données
- Valoriser les données
- Informer les acteurs sur l'usage des données numériques (incertitudes)
- Former les acteurs

## Montée des sciences participatives

- Typterres : typologie des sols co-construite (aire d'alimentation de captage)

# Les grandes étapes de la base de données des analyses de terre BDAT. (Nicolas Saby, InfoSol et Blandine Lemercier, Institut Agro)



Intégration aux missions du GIS en 2006 et collecte en masse des données avec amélioration de la qualité

Arrêt du partenariat avec les laboratoires en 2018 : RGPD. Redémarrage en 2020.

Elaboration d'une charte garantissant les laboratoires et leurs clients (RGPD)

Production de connaissance sur les évolutions spatiales et temporelles des propriétés des sols agricoles basées sur des données agrégées

Mise en place d'un comité des usagers annuel (les laboratoires) : co-construction des produits, et des analyses des données versées au GIS

# Missions du GIS SOL étendues

- Renforcer les liens avec la recherche : améliorer / innover
- Entretenir le lien aux partenaires, à la communauté des pédologues : journées du RMQS et IGCS ; actions communes GIS SOL et RMT Sols et Territoires
- Soutien aux politiques publiques
- **Internationalisation des données en lien avec la FAO, le JRC, des programmes internationaux**
- ....

- De la production

à la capitalisation des données (territoires, région, citoyens...)

à la diffusion des données : forte demande en données

- Une modification de la législation sur les données : entre RGPD (protection des personnes) et le sol bien commun
- Des propriétés des sols aux fonctions des sols : une étude pilotée par la direction expertise de INRAE en 2021

# En conclusion

- Une demande sociétale plus forte, plus territorialisée, plus sur les fonctions des sols, une dimension santé en émergence
- Des collectifs soudés et bien rodés
- La construction progressive d'une stratégie des données sur les sols



Des moyens fragiles

- *Budget de fonctionnement du GIS Sol : environ 1,8 millions d'euros/an*
  - *soit 300 m d'autoroute ou 100 m de ligne TGV*
- *30 permanents, mais 15 à 20 CDD/an*
  - *soit plus de 350 CDD sur 20 ans !!!*
  - *Formés et reformés au sol*

Entre maturité et fragilité !

## un inventaire et une surveillance des sols permis par des dynamiques collectives

[www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

*Partageons la connaissance des sols*

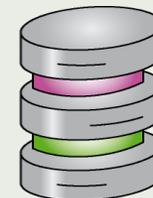


*Contributions de*

*-Dominique Arrouays, Isabelle Feix, Benoit Lesaffre  
Pierre Stengel*

*-Antonio Bispo, Claudy Jolivet, Bertrand Laroche,  
Christine Le Bas, Nicolas Saby*

*-Les membres du SP du GIS SOL*



© S. Desbordes - GIS Sol - 2021

