



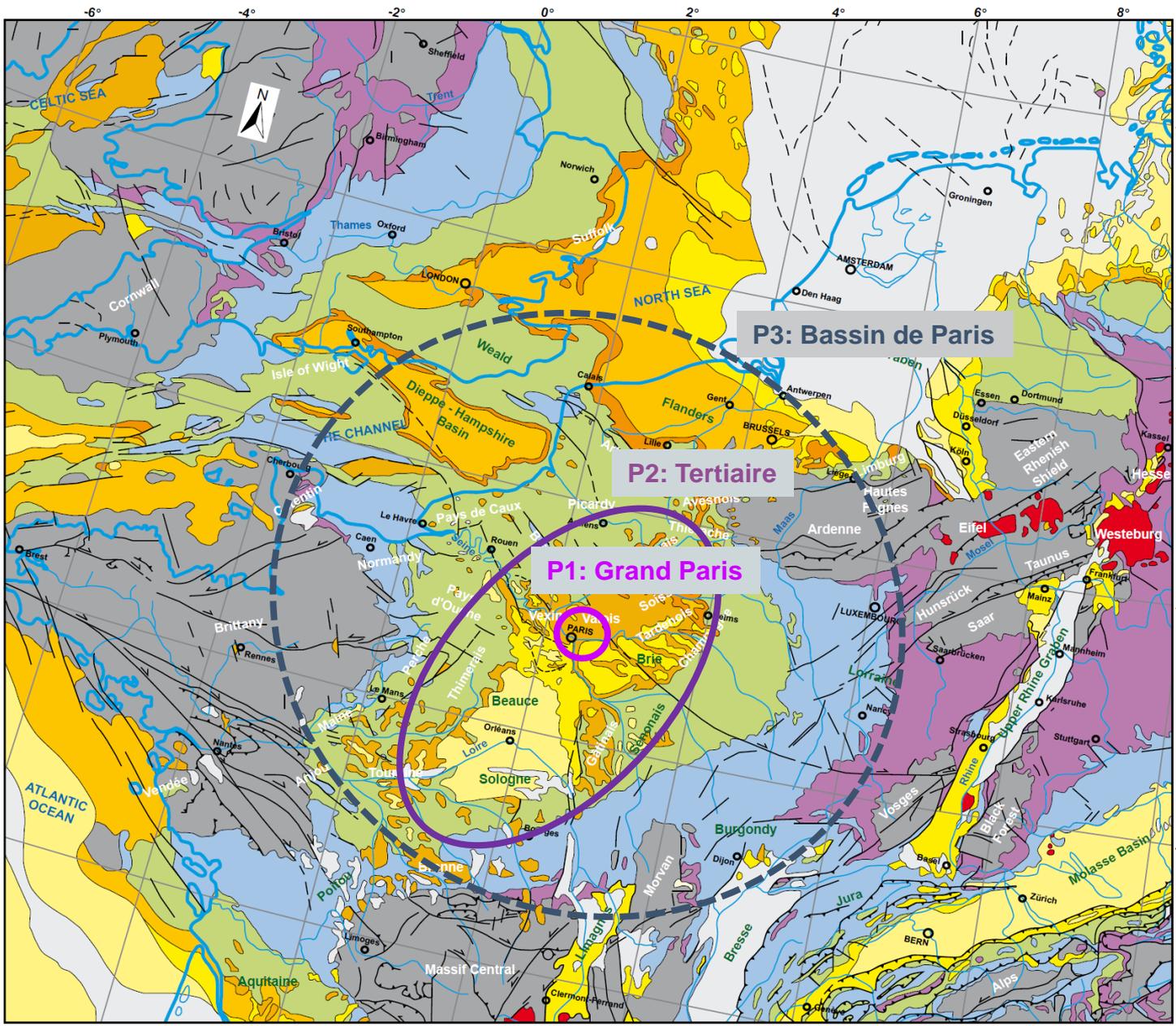
Le Référentiel Géologique DE LA FRANCE

Le chantier du Bassin parisien

RST LILLES, 2018

P. Audigane, F. Quesnel

3 ZONES D'ETUDES



LEGEND

Stratigraphy

Sedimentary rocks

- Pliocene
- Miocene
- Oligocene
- Eocene (mainly marine)
- earliest Eocene and Paleocene (mainly marine)
- Cretaceous
- Jurassic
- Triassic

Other rocks

- Cenozoic volcanic rocks
- Ante Mesozoic basement (magmatic, metamorphic and sedimentary rocks)

Tectonics

- Thrust
- Strike slip fault
- Fault
- Hidden fault

Geography

- Coast line
- Main rivers
- Main / CAPITAL cities
- Natural / geological areas

Quesnel et al, 2014
(modifié de IGME, 2005)

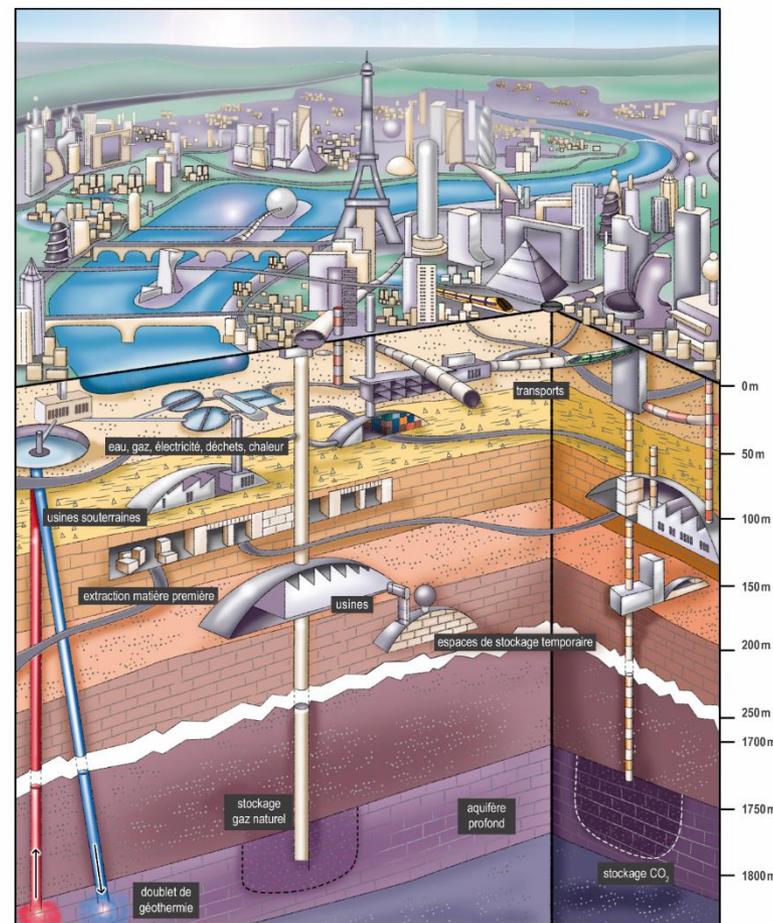


- **Plus grande région naturelle de France**, vaste et riche région agricole (et forestière), drainée par **fleuves** importants, avec des **côtes sur la mer de Manche et le sud de la Mer du Nord**.
- **L'une des premières régions économiques d'Europe** et l'une des principales zones d'investissements étrangers en France et en Europe.
- **Enjeux sociétaux, environnementaux, économiques et industriels** importants et multiples.



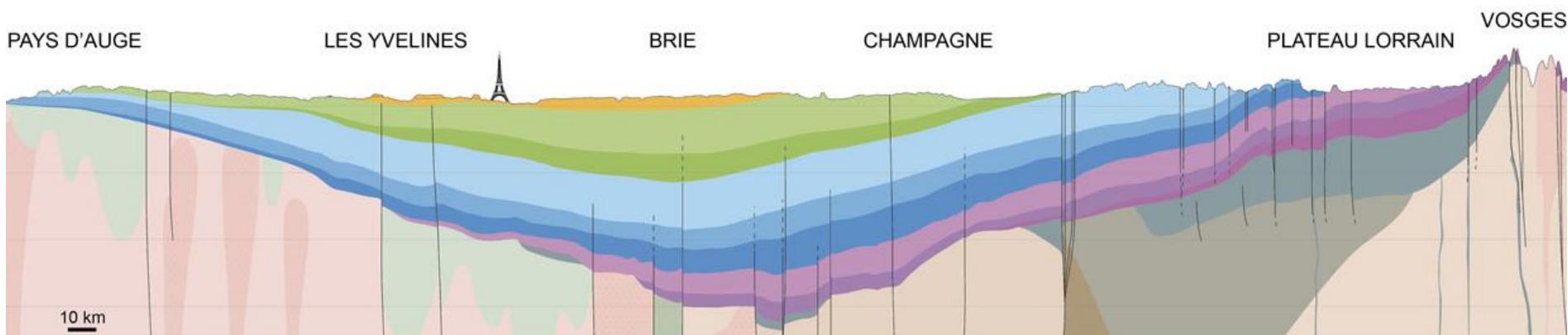
- **Aménagement du territoire, aléas et risques** géotechniques et environnementaux
- **Réservoir de nappes aquifères**
- **Exploitation géothermique**
- **Stockages souterrains** d'énergie, de déchets

- **Réserves d'hydrocarbures conventionnels et de charbon**
- **Ressources minérales**
- **Patrimoine géologique et paléontologique :**



- **Paléogéographie et Géodynamique**
- **Calendriers** révisés et précis des évolutions et des mécanismes (datations et corrélations)
- **Conditions de dépôts**, diagenèse, évolutions spatio-temporelles et mécanismes
- **Quantification des processus et transferts** à toutes les échelles de temps et d'espace
- Evolution et développement **du régolithe**
- Liens entre **conditions de dépôts** et **caractéristiques** géotechnique, thermique, hydraulique, hydro-chimique **des formations « réservoirs »**
- **Géométrie** (Outils 3D, Interopérabilité, saut d'échelle)

- **Rejeu** des accidents et blocs varisques
- **Bilans d'érosion/sédimentation** lors des phases de déformation majeures
- **Circulations des fluides d'origine météorique** associées à chaque épisode **et diagenèse** induite plus en profondeur
- Ralentissement par étapes de la **subsidence du bassin au Paléogène**
- Contextes de **l'érosion du bassin** au Néogène et Quaternaire



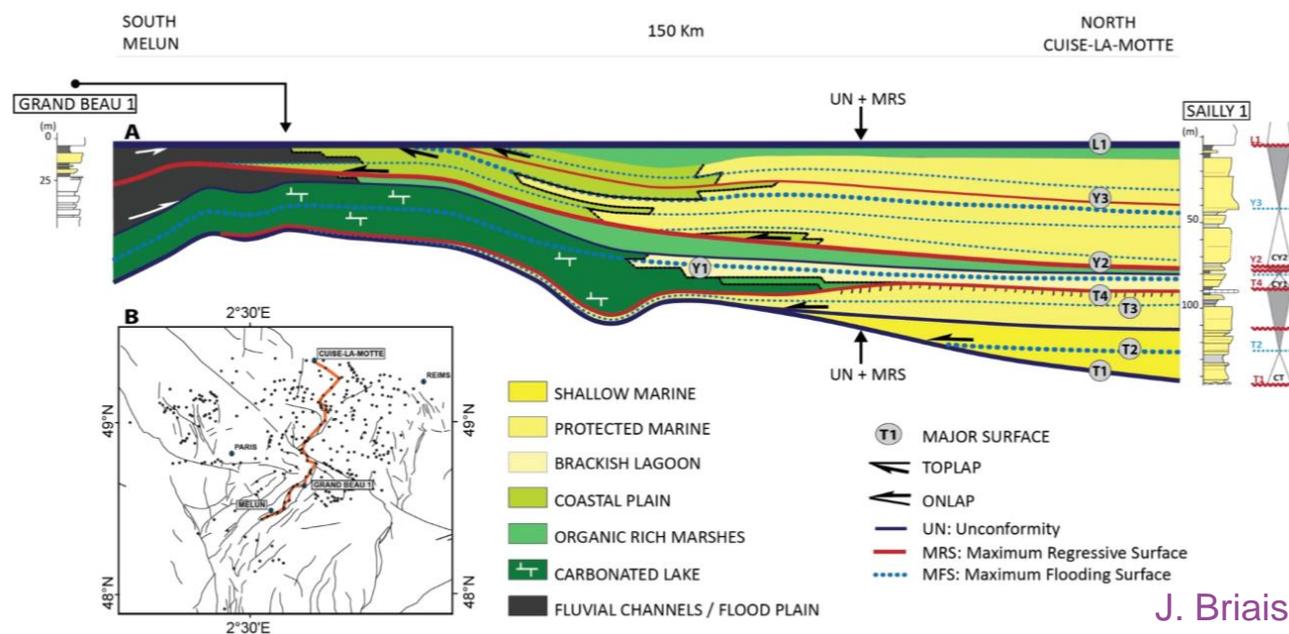
- **Organisation des réseaux hydrographiques** Migration dépôt-centres
- **Contrôles majeurs de la morphogenèse cénozoïque** : tectonique, eustatisme ou climat ? Processus locaux, régionaux, globaux
- Archive des **crises et transitions climatiques** cénozoïques majeures
- **Impact et bilan de l'Anthropocène** sur les milieux de vallées, de marécages, des versants, des lacs, et les milieux urbanisés



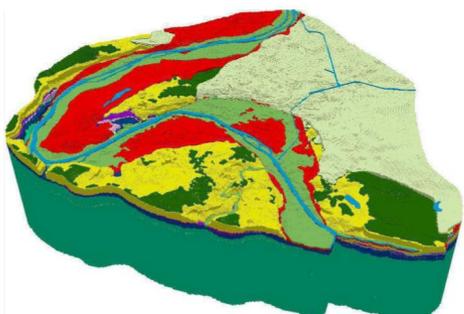
- Mécanismes, structures, forçages conditionnant les transferts (eau, chaleur, matière) ?

=> Améliorer la connaissance géologique du système multicouche aquifères-aquitards

- Revisiter les géométries complexes des corps sédimentaires, faciès et environnements de dépôt (évacorites, carbonates, sables, argiles...).
- Mieux caractériser les zones de failles et/ou de fractures

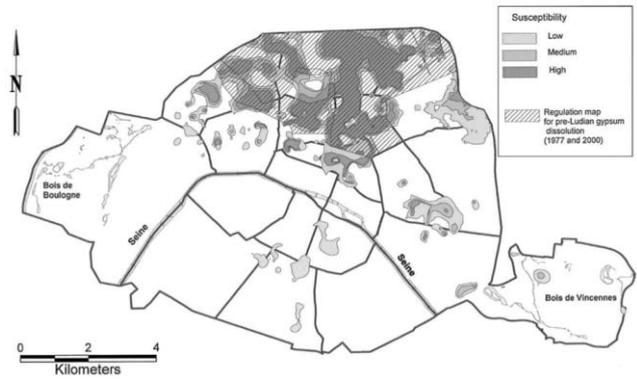


J. Briais, 2015

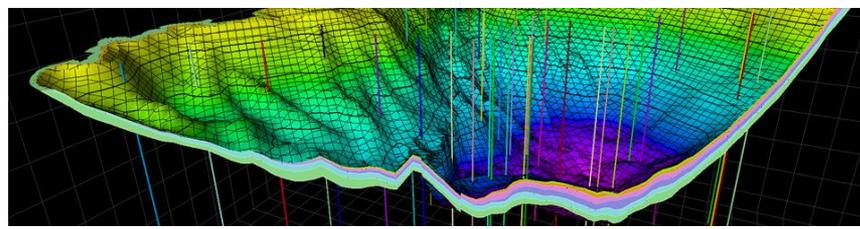


Hydrogéologie, Lamé, 2013

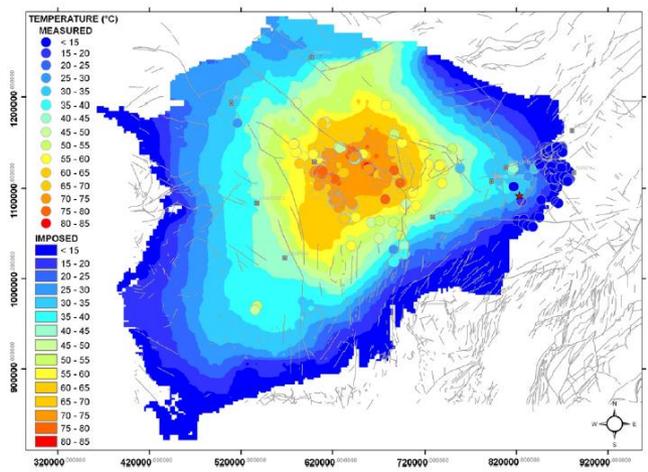
Géotechnique, Thiéry et al, 2009



Référentiels hydrogéologiques BD-LISA



Modèles 3D, BRGM



Thermohalinité, De Hoyos et al, 2012

P1: Grand Paris

> Géotechnique, Mouvement de terrain

- Propriété mécanique des roches en lien avec leur architecture géométrique sédimentaire
- Retrait Gonflement Argile/Evaporite → Impact sur travaux en surface et sous sol
- Risques gravitaire, affaissement,
- Ruissellement, Erosion de surface
- Cartographie des cavités du sous sol
- Organiser une base de données Géotechniques et géophysique du Sol avec des partenaires extérieurs (Société du Grand Paris, CEREMA, etc...)

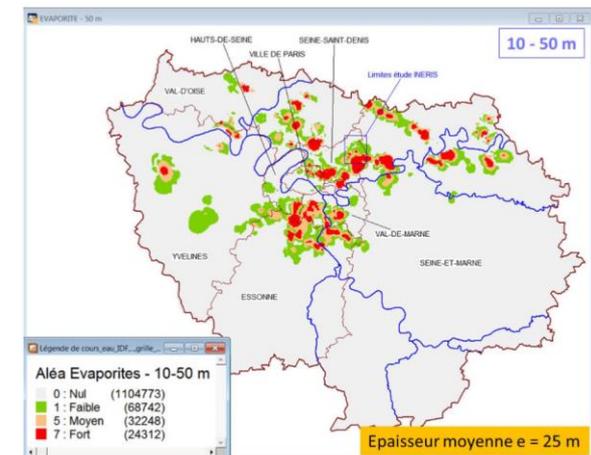
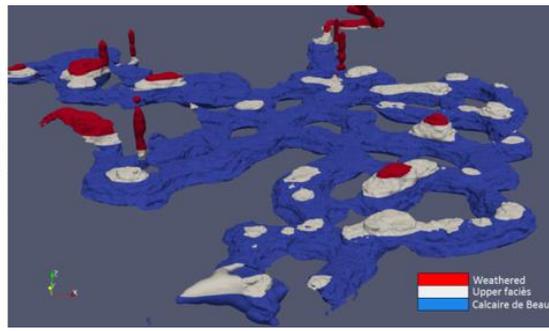
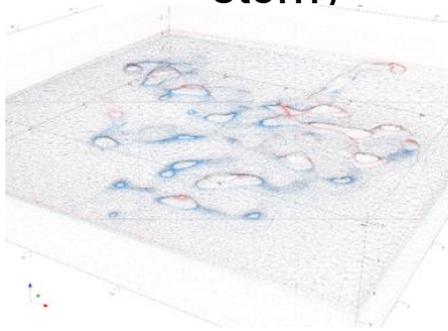
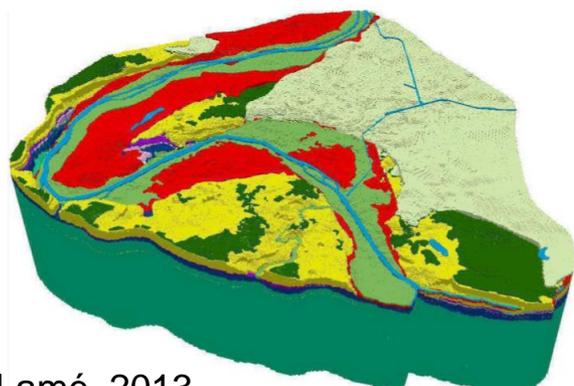


Illustration 17 - Carte de l'aléa évaporites (profondeur 10 à 50 m).

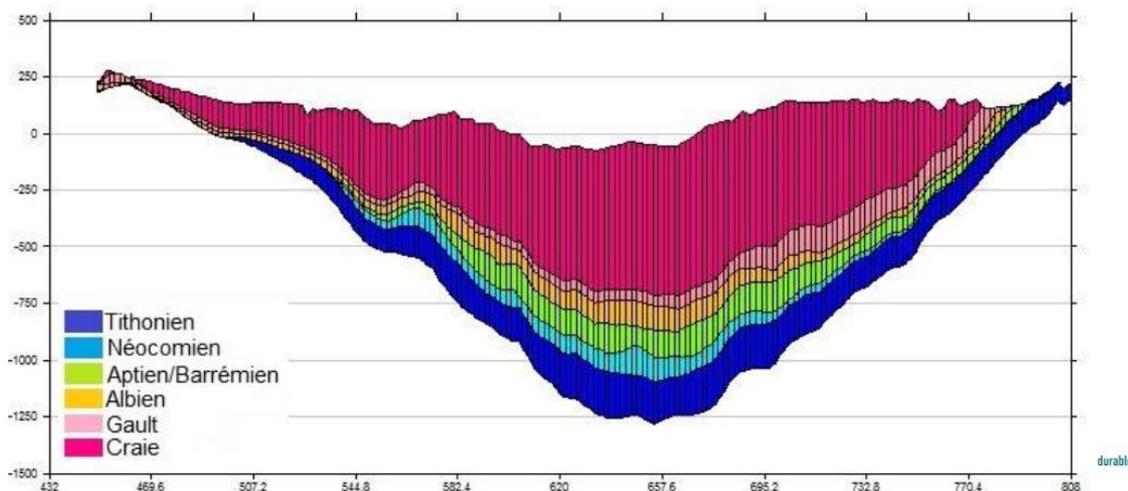
P1, P2, P3: du Grand Paris à l'ensemble du bassin

> Hydrogéologie, hydrogéochimie

- Fonds géochimiques urbains (distinguer le naturel de l'anthropique)
- Remontée de nappes (association avec les parties prenantes du bâtiment et géologie urbaine, SGP, CEREMA, IGCP, ...)
 - Comportement dynamique des aquifères
 - Soutien aux réseaux de surveillance (SIGES)
- Validation des données référencées (BDLISA, SIGES)
- Fonctionnement karstique de la craie
- Interactions Eau de Surface - Eaux SOUterraines (ESU-ESO)



Lamé, 2013



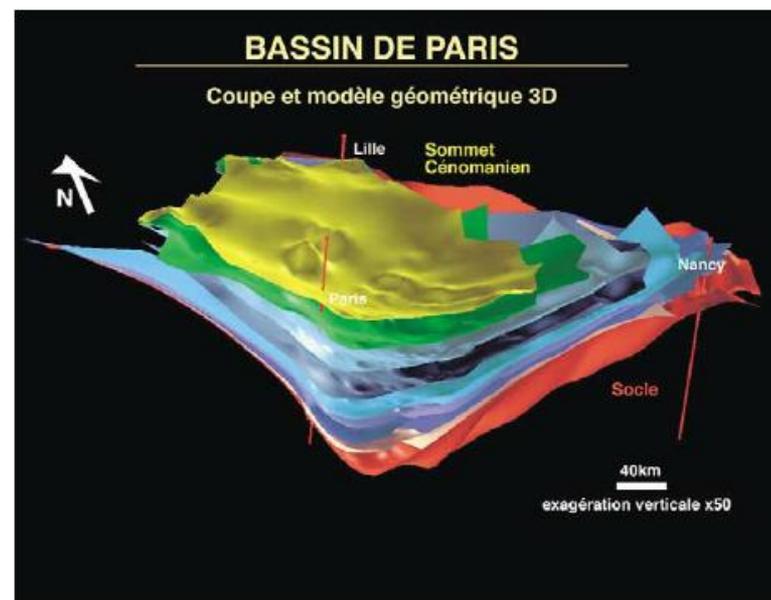
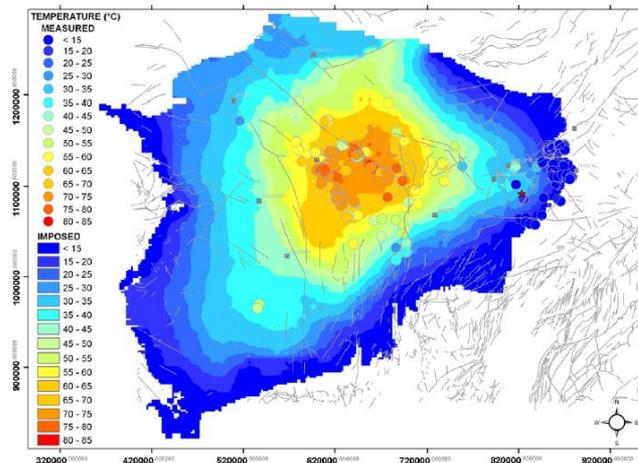
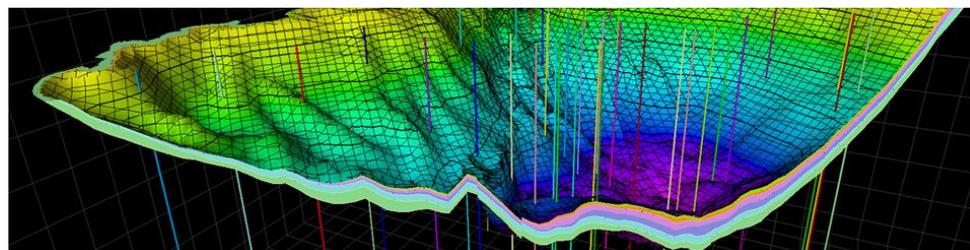
BRGM, 2015

Figure 2 : Coupe EW du nouveau modèle passant par Paris (logiciel MARTHE). Seguin et al., 2015

P3, jusqu'au socle...

- > Stockage de chaleur et échangeur géothermique
- > Stockage de CO₂, et d'énergie électrique

- Modéliser le potentiel de stockage, volume de porosité, connectivité, champ de perméabilité, gradient hydraulique et thermique



Régolithe

- > **Mise à jour / construction référentiels lithostratigraphiques et évènementiels (phase d'altération...)**
- > **Synthèses thématiques (connaissances et cartes)**
 - Altérites, paléosurfaces continentales et « horizon fissuré »
 - Alluvions
 - Colluvions
 - Dépôts éoliens
 - Tuffs, travertins, tourbes alluviales
 - Dépôts côtiers et marins
- > **Reconstitutions paléogéographiques, -climatiques et -tectoniques**
- > **Modélisation 3D dédiée (et prospective) des formations superficielles (géométrie très complexes)**
- > **Utiliser la géophysique pour améliorer la cartographie (litho) et la spatialisation des paramètres physiques en 3D**

Formations sédimentaires

> Caractérisation des propriétés pétrophysiques

- Connaissance de l'**évolution de la déformation** au cours du Cénozoïque
- **Traçage des sources de sédiment** (notamment les argiles et leurs transformations durant le routage sédimentaire - majeur pour la pétrophysique);
- Connaissance de la **diagenèse** syn-sédimentaire liée aux émerSIONS (paléosols en silicoclastiques + carbonates).
- Propriété **Phi-K**, rôle des argiles et diagenèse sur le colmatage
- **Rôle de la fracturation (C Allanic, F Lacquement, L Beccaletto)**
- **Changement d'échelle**, Upscaling, passer de l'échelle porale au bassin sédimentaire
- Caractérisation des Karsts?

Socle

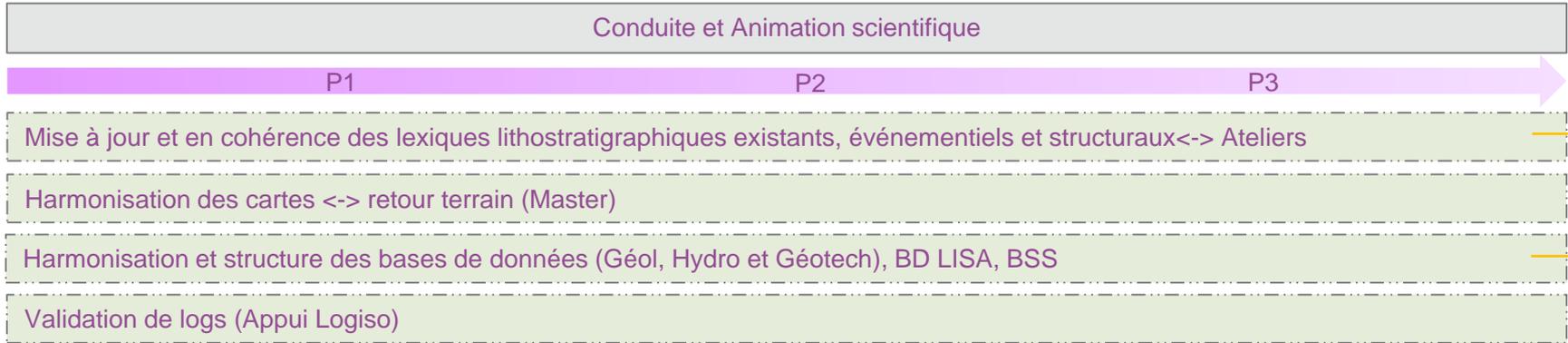
- > **Les massifs cristallins « périphériques » comme témoins du substratum hercynien du Bassin de Paris**
 - Massif des Vosges
 - Massif Armoricaïn
 - Massif Central
 - Ardennes

- > **Cartographie du Substratum Pré-Mésozoïque du Bassin de Paris**
 - Cartographie lithologique et structurale sous couverture sédimentaire
 - Héritage structural - impact sur la dynamique sédimentaire du bassin
 - Forage / datations sur carottes
 - Apport modélisation couplée à la géophysique

Programme Tâches

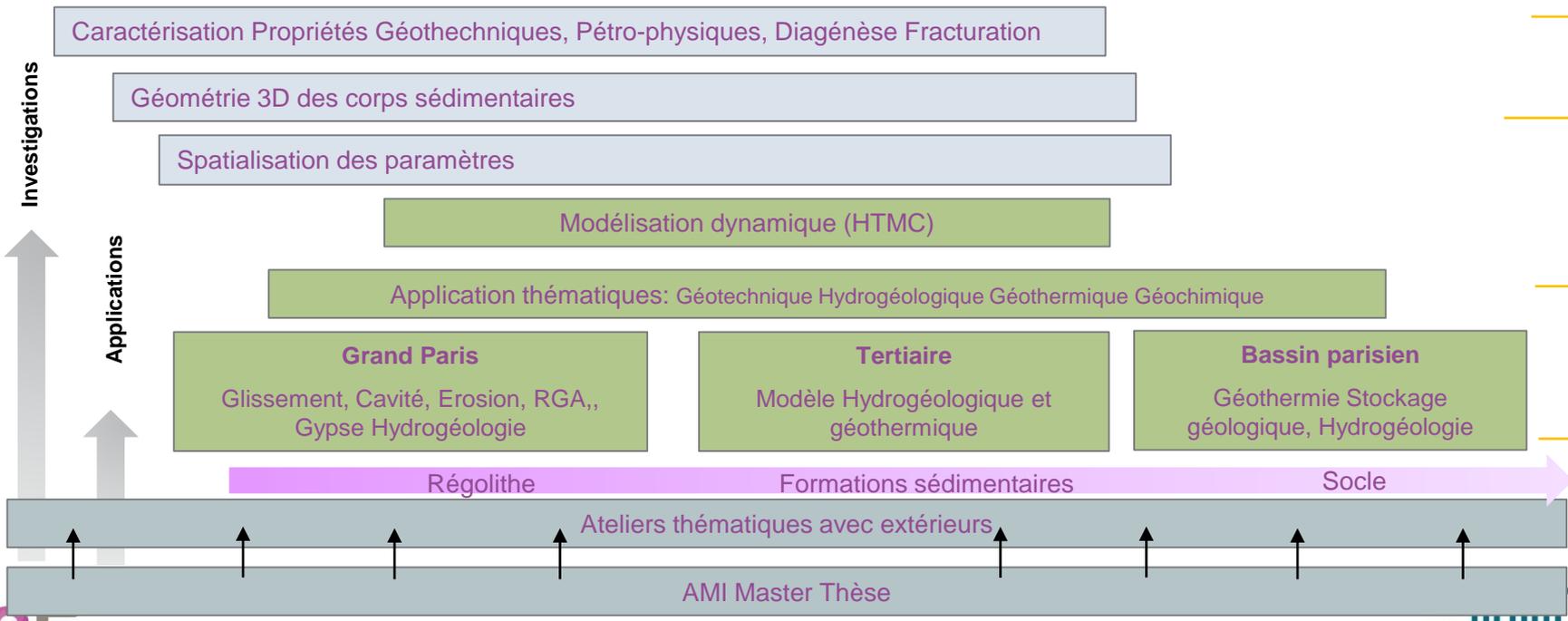
2018 2025

Récolte et harmonisation des données



Investigations

Applications



SI GEOL

une Terre durable

Ateliers avec extérieurs

> Stratigraphie, Lexiques

- ??

> Sédimentologie, Faciès, Architectures sédimentaires :

- ??

> Réservoirs, Hydrogéologie, Géothermie:

- ??

> Mouvement de terrain, Géotechnique :

- ??

> ...

Objectifs:

- Dégager les questions prioritaires de R&D qui vont guider et orienter les thèmes de l'AMI; équilibre entre géologie fondamentale et géologie appliquée, perspectives pour la géologie appliquée
- Aider et contribuer à la mise en cohérence des données (Lexiques, ...)

Livrables

- > **Référentiels lithostratigraphiques, événementiels et structuraux**
- > **Cartes harmonisées Grp, Fm, Mb, événements**
- > **Des base de données validées**
 - Logs (LOGISO)
 - Géotechniques
 - Pétrophysiques
 - Hydrogéologiques
 - Géophysiques? Thermiques? Chimiques?
- > **Des géométries (modèles?) 3D référencés**
 - 3 niveaux d'échelles et résolution: P1 P2 P3
 - Géologiques statiques « intégrateurs » et « cohérents »
 - Spatialisation des faciès et propriétés pétro-physiques associées (diagénèse, fracturation, hydro, thermique, chimique? Mécanique?)
 - Intégrés et consultables dans le **SI-GEOL**
 - Qui alimente la mise à jour d'autres référentiels (BDLISA3D, SIGES, ...)
- > **?, ...**

Référents thématiques

- > **Risques naturels** : Séverine Bernardie, Gildas Noury
- > **Géothermie** : Virginie Hamm, Simon Lopez
- > **Formations superficielles** : Hélène Tissoux
- > **Tectonique** : Laurent Beccaletto
- > **Sédimentologie/Stratigraphie/Diagenèse** : Eric Lasseur, Justine Briaux
- > **Modélisation 3D** : Bernard Bourguine, Cécile Allanic
- > **Géomatique** : Frédéric Chêne
- > **Géologie du socle** : Julien Baptiste, Sunsea Gabalda
- > **Région IDF**: Eric Gomez
- > **Eau – Environnement** : Olivier Sedan JF Vernoux, Violaine
- > **SI-GEOL**: Christelle Loiselet
- > **Cartographie / Biostratigraphie** : Florence Quesnel
- > **Géophysique**: Adnan Bitri, Laure Capar (Jean-Michel Baltassat / Guillaume Martelet)

Mai 2018

- **Etat de l'art des connaissances Focus Tertiaire Quaternaire**
 - lithostrati, dépôts, carto, forages, biblio, calages strati, modèles,
- **Premiers travaux sur données existantes:**
 - mise à jour des lexiques lithostratigraphiques, référentiels lithostrat, harmonisation des cartes, validation de logs, retraitement sismiques...
- **Ateliers thématiques (animation, état de l'art, réf actuels): Sédimentologie, Tectonique, Régolithe, Risques – Géotechniques, Eau – environnement, Géothermie, Modélisation 3D, Région: IDF**
 - définir un guide d'animation
 - dégager les questions prioritaires de R&D qui vont guider et orienter les thèmes de l'AMI; équilibre entre géologie fondamentale et géologie appliquée, perspectives pour la géologie appliquée
 - Liens avec les autres référentiels hydrogéologiques: BD-LISA, SIGES, ...
 - Liens avec le SI-GEOL, Système d'information
- **Rédaction de l'AMI Masters et Doctorats:**
 - Premier AMI Master: printemps 2019
 - AMI Doctorats: fin 2019

Septembre
2018

Printemps 2019

- LOG Université Lille 1
- M2C Université Caen-Normandie
- ISTEP, CR2C et IMPMC (UPMC)
- LAMOP, Université Paris I
- ENS Paris et Lyon,
- GEOPS Université Orsay-Paris Sud
- Mines Paris Tech, Fontainebleau
- OSUC, ISTO, Université Orléans
- BioGéosciences Université Bourgogne
- Géoressources, Université Lorraine
- Géosciences Rennes, Univ. Rennes 1
- Université de Reims
- Université de Lyon
- CEREGE (Université Aix-Marseille)
- Universités de Mons (GFA), Liège (PPP), Namur (FUNDP), Copenhague, Mahasarakham, ...
- BRGM
- CNRS
- INRAP
- IRSN
- LSCE (CEA)
- ANDRA
- MNHN Paris,
- IRSNB, Bruxelles,
- CEREMA,
- IFFSTAR
- Heavy Minerals Research
- Institut Géologie, Acad. Sc. Russie

⇒ Environ 200 personnes mobilisées pour la lettre d'intention

Prochaine rencontre

- > **Table Ronde RST Lilles**
- > **Jeudi 25 Octobre**



- 14h00 – 14h15 : Présentation du Programme du RGF (Laurent Jolivet, Pierre Nehlig)
- 14h15 – 14h45 : Retour d'expérience sur le chantier Pyrénées et principaux résultats de ce projet en cours (Thierry Baudin et Florence Cagnard)
- 14h45 – 15h00 : *RGF Chantier Pyrénées – mise en cohérence des formations superficielles à l'échelle de 1/50 000 : méthodologie et perspectives, H. Tissoux [et al.]*
- 15h00- 15h30 : Présentation du Chantier Alpes et bassins périphériques (Stéphane Guillot et Denis Thiéblemont)
- 15h30 – 15h45 : *The deep structures of the Alpine arc: a review of the CIFALPS experiment, S. Guillot [et al.]*
- **16h30 -17h00 : Présentation du Chantier Bassin parisien (Pascal Audigane et Florence Quesnel)**
- 17h00- 18h00 : Echange avec les participants sur ce programme national, les chantiers, les objectifs, les moyens,...et plus généralement sur la Connaissance du sous-sol national