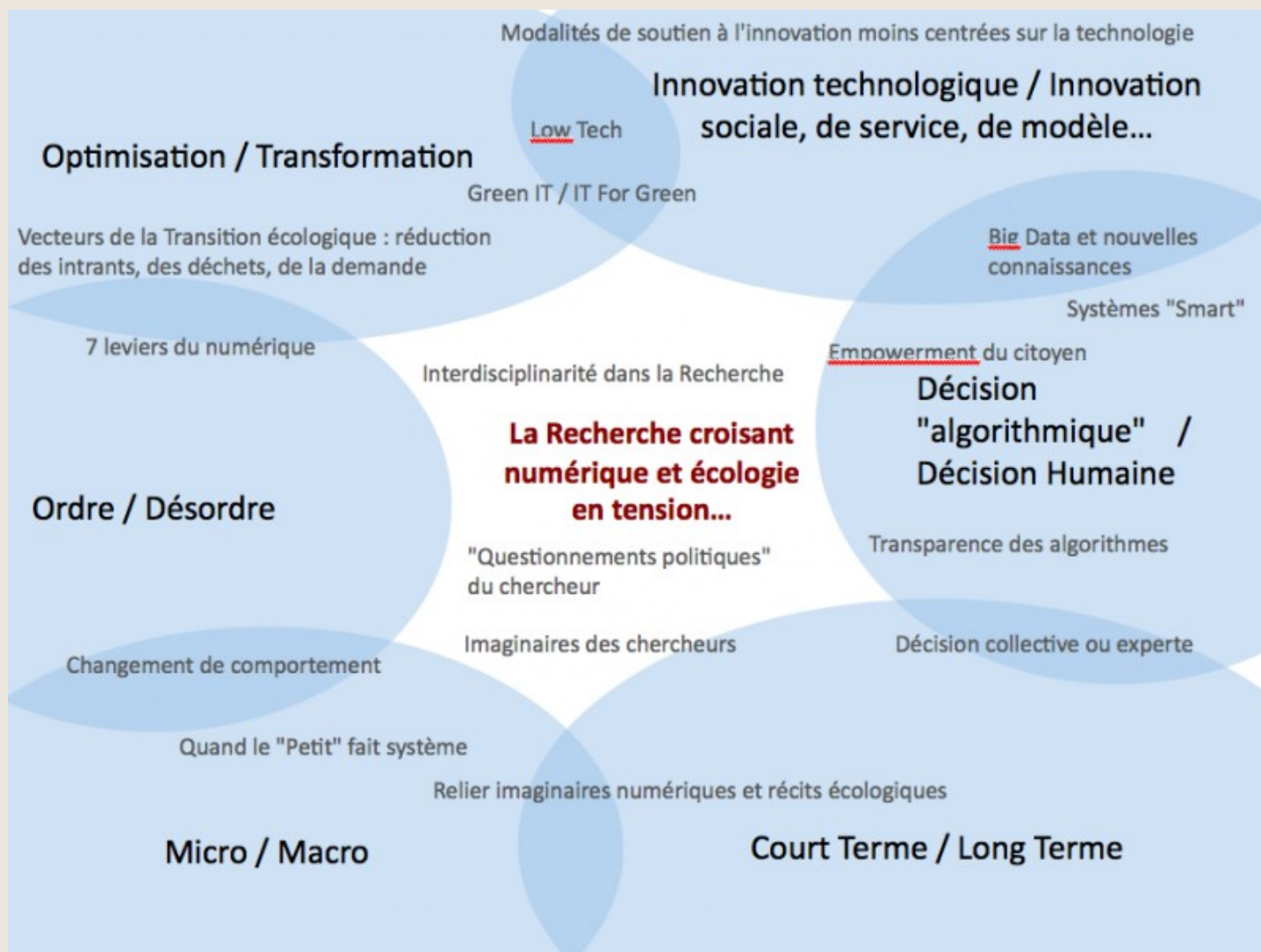


# QUELLE CONTRIBUTION DE LA RECHERCHE DANS LE LIEN TRANSITION ÉCOLOGIQUE / TRANSITION NUMÉRIQUE ?



Editorial product

Synthèse d'une 1ère journée de travail rassemblant des chercheurs de toutes disciplines, le 22 janvier 2016.

Link to an online resource : <http://www.transitions2.net/catalogue/view/475/ecology-by-design>

Language of your contribution : French Attached resources language : French

Quelle contribution le numérique et l'informatique peuvent-ils apporter à la « transition écologique », c'est-à-dire à la recherche d'un mode de développement capable à la fois de réduire de 80 % l'impact écologique de nos économies et nos modes de vie, d'accueillir 2 milliards d'humains supplémentaires et d'extraire de la misère ceux qui y vivent encore ?

Fin 2015, la Fing, Inria et l'Ademe lançaient un appel aux chercheurs qui travaillent aujourd'hui, ou souhaiteraient travailler, dans cette perspective :

- Pour partager leurs travaux et références, mais aussi leurs éventuelles difficultés,
- Pour imaginer ensemble les voies par lesquelles la recherche en informatique pourrait fournir une contribution décisive à cet objectif.

Le 22 janvier 2016, une première rencontre réunissait une 40aine de participants, en majorité des chercheurs, pour partager travaux, interrogations et envies de collaboration. L'enjeu : engager une dynamique pour que se cristallisent des collaborations fertiles entre disciplines de recherches différentes et praticiens, pour engager des projets décisifs pour la Transition écologique.

En voici la synthèse.

#### **En un coup d'oeil : que trouve t-on dans ce document ?**

>> Une première liste des **champs de recherche** au croisement du numérique et de l'écologie. Il faudra bien sûr la compléter !

(ex : Green IT, Smart City, Robotique, Mobilité...)

>> Des **verbatim de chercheurs**, issus du descriptif de ces champs de recherche

(ex : "Une inquiétude : que les modèles prennent de plus en plus de place dans notre société")

>> Une première **cartographie des "grandes tensions"** qui se nouent à la croisée du numérique et de l'écologie - et qui donc interpellent la recherche

(ex : Optimisation/Transformation, Micro/Macro...)

>> Une **invitation à engager de nouveaux projets de recherche** : nouveaux sujets de recherche pour demain, collaborations fertiles, appel à l'interdisciplinarité...

>> Le compte-rendu de **"zooms d'experts"** sur certains sujets à la croisée du numérique et de la Transition écologique : Inria, Adème, Fing et IDDRI

(ex : numérique et Transition énergétique, mobilités collaboratives, Smart City, carburants de 3e génération...)

Ce séminaire est le 1er d'un cycle de plusieurs rencontres

#### **A vous de contribuer !**

[Partagez une connaissance](#)

[Partagez un projet](#)

## **1- Les grand enseignements du séminaire**

### **1-1 CARTOGRAPHIE DES CHAMPS DE RECHERCHE AU CROISEMENT DU NUMÉRIQUE ET DE L'ÉCOLOGIE**

**"En synthèse, voilà ce sur quoi nous travaillons aujourd'hui..."**

NB : les champs de recherche des participants sont détaillées en annexe du document, Point 2.5)

### **Green IT / IT for Green**

- Efficacité énergétique du cloud (Green cloud)
- Architectures décentralisées du web, Cloud P2P
- La ré-utilisation d'énergie des datacenters
- Optimisation énergétique des logiciels
- Ecoconception hard et soft
- Eviter au maximum les transmissions de données, coûteuses en énergie ("Faire des calculs là où sont les data")

### **Le "Smart"**

- Optimiser les consommations énergétiques d'un bâtiment, d'une ville... et plus largement d'un système
- Aider les humains à prendre des décisions et/ou décider à leur place
- Construire l'adéquation entre production et consommation d'énergie (synergies entre smart grids et cloud)

### **Mobilité**

- Empreinte écologique des mobilités collaboratives sur l'environnement, particulièrement sur les courtes distances, par exemple en ville (il y a déjà des études sur les longues distances)

### **Data et algorithmes**

- Interfaces de compréhension des algorithmes et des données
- Data-mining, analyse de données environnementales pour optimiser la consommation d'énergie (par exemple dans des fermes)
- Big data
- Analyse de données environnementales

### **Objets connectés**

- Conception et mise en oeuvre de systèmes distribués autonomes, pour adapter les charges d'énergie à la production
- Systèmes embarqués critiques
- "Internet of things"

### **Carburants "nouvelle génération"**

- Contrôle et gestion d'écosystèmes
- Modélisation du métabolisme des micro-organismes
- Simuler un potentiel de production (ex : de micro-algues) à l'échelle d'un pays
- Analyse des impacts énergétiques, de mobilisation de ressources... pour passer à la production
- Analyse d'impacts énergétiques

### **Robotique**

- Apports de la robotique industrielle et d'assistance (personnes âgées, handicap...) à l'écologie : une autre forme d'impact ?

### **L'informatique de la résilience**

- La "Collapse informatics", courant de recherche sur la conception de systèmes numériques utilisables après l'effondrement de nos civilisations

### **Web sémantique**

- Le web sémantique (nouvelles ontologies) au service de l'analyse des controverses,

## Quelques questionnements qui reviennent...

### ... sur la posture du chercheur

- “Les questions liées à la transition énergétique soulèvent des questions propres à la position du chercheur, à l'éclairage de ses travaux par des axes complémentaires”
- “Dans un monde où nos recherches en informatique ont de plus en plus de conséquences directes, comment s'armer pour les présenter à la société ?”
- “Comment proposer des méthodes et outils aux différentes équipes de chercheurs, pour les aider à réaliser des modèles mais également à prendre en compte l'incertitude de ces modèles ?”
- “L'optimisation, la création de modèles, passe par la création de synergies entre associations, militants, chercheurs...”

### ... sur les modèles et leur complexité

- “Il est difficile de faire du monitoring de chaque équipement de la chaîne (machine virtuelle>transport des données et de l'énergie> service utilisateur), car elle est multi-fournisseurs, multi-utilisateurs”
- “L'un des problèmes actuels de la recherche est la représentation de données, leur visualisation. Comment représenter des phénomènes spatiaux et temporels pour visualiser des dynamiques ?”
- “Comment répartir l'information ? Peut-être un lien avec l'idée d'un cloud plus décentralisé, plus frugal ?”
- “Les systèmes adaptatifs, distribués peuvent permettre d'économiser de l'énergie, avec des traitements/transmissions sur les données plus locaux par exemple.”

### ... sur les mécanismes de décision

- “Une inquiétude : que les modèles prennent de plus en plus de place dans notre société”
- “La technologie pour réduire la consommation des équipements existe, comment impliquer les utilisateurs pour qu'ils transforment leurs usages ?”
- “Comment fournir des outils pour aider les individus à donner du sens à leurs données ?”
- “Comment concevoir des métriques compréhensibles par l'utilisateur pour l'inciter à utiliser des services économes en énergie ?”
- “Les bases de données partagées, la formulation de questions scientifiques, pour produire de nouvelles connaissances, pour la société... C'est formidable, mais est-ce que cela ne privilégie pas certains acteurs ?”

#### **“Champs de recherche actuels” : que pourrait-on faire pour aller plus loin ?**

> Compléter cette cartographie, qui est loin d'être exhaustive : quels sont les champs de recherche non mentionnés ici ? Quelles disciplines (en particulier des Sciences Humaines et Sociales) travaillent au croisement des deux Transitions ? Quels chercheurs aurions-nous envie de solliciter à l'avenir ?

> Publier une cartographie synthétique des principaux champs de recherche et mettre en évidence les “trous dans la raquette”, pour engager de l'action.

> Partager les travaux dont vous avez connaissance ici :

[Partagez une connaissance](#)

[Partagez un projet](#)

# 1-2 NUMÉRIQUE ET ÉCOLOGIE : 6 GRANDES TENSIONS

NB : cette première cartographie de tensions appelle des compléments et à vocation à être enrichie



Tensions	Autour de quoi s'organise cette tension ?	Des exemples	Ce qui pourrait challenger la Recherche et/ou les chercheurs
<b>Optimiser / Transformer</b>	<p>Beaucoup de travaux de recherche sont focalisés sur l'optimisation de systèmes existants - parfois avec succès. Pourtant, la recherche du "Facteur 4" nécessitera vraisemblablement des transformations plus radicales des systèmes (de production, distribution, recyclage...).</p>	<p>Dans le Green IT, si on agit à l'échelle de l'ensemble des terminaux, infrastructures, logiciels... "on peut atteindre un facteur 1000". Mais on peut aussi penser que l'IT for Green (mettre l'informatique au service de systèmes plus écologiques) pourrait avoir de forts effets de levier : dématérialisation radicale, "zero waste", partager plus d'objets, de véhicules, de lieux...</p>	<p>- Penser l'optimisation à l'échelle - L'optimisation à elle seule peut-elle suffire à résoudre les "grands problèmes" écologiques ?</p>
<b>Ordre / Désordre</b>	<p>On a souvent tendance à convoquer le numérique pour organiser les systèmes et les projets : il mesure, hiérarchise, modélise, ... Or, il est le plus souvent un facteur de désordre en favorisant la diffusion de l'information et des données, en transformant de manière radicale des modèles établis...</p>	<p>Les 7 leviers du numérique (Source : Questions Numériques, Fing : <a href="http://reseau.fing.org/qntransitions">http://reseau.fing.org/qntransitions</a>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimal (ex : zéro stock, dématérialisation)</li> <li>- Smart (ex : smart city, grids, buildings...)</li> <li>- Soft (ex : pilotage par les data et les algorithmes)</li> <li>- Distribué, capacitant, collaboratif (ex : Open Street Map, logiciels libres...)</li> <li>- Open (ex : licences libres, zero brevet...)</li> <li>- Disruptif (ex : "uberisation", MOOCs...)</li> <li>- Agile (ex : méthodes d'innovation agiles)</li> </ul>	<p>- Penser la place des incertitudes, des effets en cascade, gestion des conséquences inattendues... dans les modèles - Un équilibre à trouver entre grands modèles qui organisent et la réalité des pratiques humaines, désorganisées</p>

<b>Décision “algorithmique” / Décision humaine</b>	<p>D'un côté, des systèmes complexes qui fonctionnent grâce à des données et des calculs (voitures autonomes, smart cities...).</p> <p>De l'autre, la peur de contrôle et la nécessité d'une intervention humaine dans la prise de décision. En outre, plus les modèles deviennent complexes et nécessitent des calculs poussés, plus les calculs deviennent opaques - quand cette opacité n'est pas elle-même organisée !</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'affaire Volkswagen prouve que la technologie n'est pas toujours mise au service de l'environnement ;</li> <li>- Des algorithmes opaques, incompréhensibles (Références : Evgeny Morozov / Dominique Cardon : “A quoi rêvent les algorithmes ?”) ;</li> <li>- La promesse du “big data” : d'un côté un champ de nouvelles connaissances (science, santé, aménagement urbain...), de l'autre une méthode de prise de décisions discutable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La place du chercheur est directement interrogée : comment communique-t-il avec la société ? Quel devrait être par exemple le rôle du chercheur dans l'agenda de la smart city ?</li> <li>- Quelle est la place de l'imaginaire des chercheurs dans les projets de demain ?</li> <li>- Le chercheur comme médiateur entre les algorithmes, les décideurs et les citoyens ?</li> </ul>
<b>Innovation technologique / Innovation sociale, de service, de modèle...</b>	<p>Une part déterminante de l'innovation radicale (qui redéfinit les termes de référence du domaine auquel elle s'applique) ne repose pas sur une avancée technologique, mais plutôt sur une innovation de service, de modèle d'affaires, d'organisation...</p> <p>Certes, il a souvent fallu des innovations techniques antérieures pour les rendre possibles, à un instant donné, la majorité des innovations radicales s'appuient sur des technologies matures qu'elles appliquent et agencent de manière inédite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les dispositifs d'aide à l'innovation sont encore trop centrés sur l'innovation technologique (même si c'est en train de changer, voir le Référentiel “Innovation nouvelle génération” de bpifrance : <a href="http://fing.org/?Innovation-Nouvelle-Ge%CC%81ne%CC%81ration,1216">http://fing.org/?Innovation-Nouvelle-Ge%CC%81ne%CC%81ration,1216</a>).</li> <li>- Les Green Tech, très centrées sur la recherche d'innovation technologique - ce qui peut la brider ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les technologies frugales, low tech... comme champ de recherche assez neuf</li> <li>- Un besoin accru d'interdisciplinarité entre IT et Sciences humaines et sociales (incluant le design) d'une part ; entre sciences informatique et des disciplines de l'écologie d'autre part : climatologie, agronomie, ...</li> </ul>

<b>Micro / Macro</b>	Le passage à l'échelle, la reproductibilité à grande échelle n'est pas la seule voie. La voie du "Think Small", la force transformatrice du "petit" en réseau se propose également.	- Equipements médicaux (prothèses Bionico, développées dans un FabLab)	- "Quand le "Petit" fait système" : un champ vierge pour la Recherche ?
<b>Temps longs / Temps courts</b>	<p>Les temporalités dans l'écologie sont très longues.</p> <p>A l'opposé, le taux de renouvellement dans le numérique (hard et soft) est très rapide - ce qui pose par exemple au passage les questions de pérennité de la Smart City.</p> <p>Du coup, les initiatives visant à utiliser le numérique au service de l'énergie ne se projettent pas assez dans le long terme.</p>	<p>- Temps longs des équipements énergétiques : centrales nucléaires, véhicules sur 15 ans, bâtiments sur 100 ans...</p> <p>- Taux de renouvellement rapide des équipements numériques (18 mois en moyenne pour les terminaux)</p> <p>- Cas des lieux chauffés à l'aide de la chaleur produite par des serveurs, qui ne donnent qu'un horizon de quelques années : que fait-on au-delà ?</p>	- La nécessité de mieux lier les imaginaires numériques et les récits écologiques

**"Tensions pour la Recherche" : que pourrait-on faire pour aller plus loin ?**

> Compléter cette cartographie : y'a t-il d'autres tensions fondatrices qui aident à positionner les questions de recherche ?

## 1-3 PISTES DE RECHERCHE POUR L'AVENIR

*"Voilà sur quoi nous pourrions vouloir progresser, proposer et engager de nouvelles collaborations à l'avenir..."*

### 1- Mieux valoriser les travaux sur l'empreinte écologique du numérique et l'informatique "écologique by design"

Le Green IT est la condition d'entrée pour discuter avec les acteurs de l'écologie : sans réponse aux questions sur la consommation de ressources de numérique tout au long du cycle de vie, du recyclage, de l'éco-conception, ... il sera difficile d'aller plus loin et d'imaginer de nouvelles pistes où le numérique se mettrait au service de l'écologie. L'enjeu est grand, puisqu'il ne s'agit pas uniquement de réduire l'empreinte écologique du numérique, mais d'inverser la courbe. Pour commencer, on peut imaginer travailler sur la valorisation des travaux et communautés de recherche existants, qui

ne semblent pas légion en France (à infirmer ?).

Il s'agit aussi en parallèle d'explorer les pistes autour de l'IT for Green : le numérique peut-il se mettre au service du partage, de la mutualisation, de la dématérialisation de plus de choses, ... Une des clefs est la "mesure" : est-ce que l'informatique peut se mettre à mesurer l'empreinte écologique de façon plus naturelle, au même titre qu'elle mesure aujourd'hui l'activité économique "normale" des organisations ? Si on s'oblige à mesurer cela, en s'appuyant sur des référentiels de mesure existants, beaucoup de choses changent...

## **2- Le numérique au service de la décision collective et de la mise en capacité du "plus grand nombre"**

Il y a un équilibre compliqué à trouver entre « on ne prend pas en compte les humains » et « il faut aussi des grands modèles ».

Le numérique, c'est à la fois des grands modèles, du calcul, qui peuvent éclairer des modèles écologiques complexes. Mais c'est aussi largement de la communication entre humains, donc il faut aussi se donner les moyens que tout le monde comprenne et y participe - sinon, il n'y aura pas d'adhésion.

L'extension du nombre d'acteurs (pas uniquement les individus) qui soient en mesure de comprendre un environnement, se fixer des buts et les atteindre, est un enjeu essentiel.

C'est particulièrement vrai sur le sujet environnemental : l'injonction au changement de comportement "parce que c'est important pour la planète" n'est pas fertile ; en revanche, travailler sur la manière dont le numérique peut fournir des outils à la fois individuels et collectifs, des informations, des données et développer des compétences peut avoir des effets de leviers plus forts.

Que peut-on imaginer rassembler ou construire pour outiller la Transition écologique ? Et en quoi le numérique peut aider à comprendre des systèmes complexes, à fonder des décisions, à arbitrer entre des acteurs qui ont des logiques différentes ?

## **3- Mener de front la transformation des systèmes et l'optimisation "à l'échelle"**

Est-ce qu'on peut imaginer "croiser" les 7 leviers du numérique avec quelques grands "vecteurs" écologiques (la réduction des intrants, des déchets et de la demande) pour imaginer des croisements fertiles ?

Par exemple :

La dématérialisation radicale  
Le partage de lieux, d'objets, de véhicules...  
Les data au service de l'économie circulaire  
Organiser la 2e vie des objets

...

L'enjeu est de sortir de nos zones de confort, de dépasser l'optimisation.

Pour autant, le travail sur l'optimisation énergétique doit se poursuivre : pris à une certaine échelle le facteur 4 (et plus) est possible :

- Exemple du Green IT, quand on travaille conjointement sur les infrastructures, les capteurs, les terminaux et le logiciel ;
- La piste du Low Tech (Référence : Philippe Bihouix) : est-ce que le numérique peut aider à être plus frugal ?

## **4- "L'environnement de recherche"**

Il s'agit ici de travailler à la fois sur :

- La posture du chercheur et de la Recherche : comment le chercheur définit ses objets, en cherchant du sens au delà des enjeux scientifiques ?
- L'interdisciplinarité, la solidarité entre chercheurs, même si d'une part collaboration induit des difficultés à se comprendre, du temps nécessaire à mieux se connaître alors qu'on en manque, des budgets restreints... et que d'autre part,



l'interdisciplinarité est assez mal appréciée du point de vue académique...

- Influencer sur les dispositifs de soutien à l'innovation pour travailler sur de l'innovation qui ne soit pas exclusivement technologique

**"Pistes futures de Recherche" : que pourrait-on faire pour aller plus loin ?**

> Compléter cette liste : y a t-il d'autres "grands ensembles" de questions saillantes ?

> Quelles questions de recherche pourrait-on formuler sur cette base ?

> En quoi une recherche mêlant informatique et Sciences Humaines et Sociales serait décisive ?  
Quels terrains seraient propices à un tel projet ? Qui faudrait-il vraiment associer ?

=> Ces pistes pourraient notamment faire l'objet d'une future rencontre

## 2 - Compte-rendu des interventions

### 2.1 - LA DÉMARCHE TRANSITIONS2, SOPHIE MAHÉO, RENAUD FRANCOU ET DANIEL KAPLAN, FING

Extraits de l'appel Transitions2 :

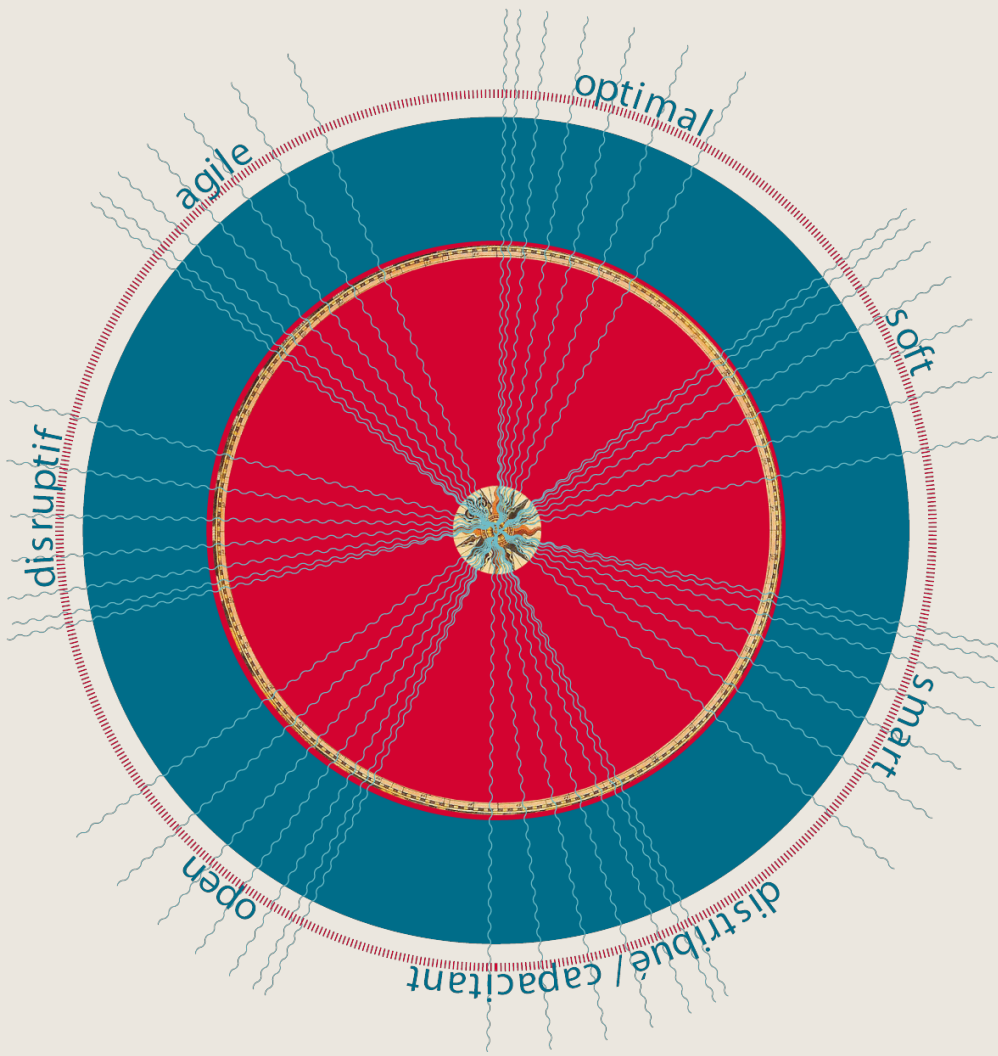
*(...) La transition écologique est notre horizon incontournable, mais la dégradation continue de notre environnement nous oblige à admettre qu'elle sait mieux décrire son but que son chemin. La transition numérique est notre quotidien, le point commun de la plupart des transformations dont nous sommes les acteurs, mais elle ne poursuit pas d'objectif collectif particulier. L'une a le but, l'autre le chemin : chacune des deux transitions a besoin de l'autre !*

*Et pourtant leurs acteurs évoluent trop souvent dans des sphères isolées, sans réaliser la puissance transformatrice qu'aurait leur convergence.*

*Issus pour les uns du numérique et pour les autres de l'écologie, nous nous adressons à toutes celles et tous ceux qui ne se satisfont pas de cette disjonction. A celles et ceux qui agissent, pensent, militent, inventent, créent à l'intersection du numérique et de l'écologie, et plus largement à tous les acteurs animés d'une volonté de réinventer nos manières de vivre dans un monde plus durable et inclusif. (...)*

> Les slides : <http://fr.slideshare.net/slidesharefing/transitions-bringing-together-the-digital-and-the-ecological-transitions>

> Les 7 leviers du numérique et les vecteurs de la Transition écologique :  
<http://fr.slideshare.net/slidesharefing/poster-transitions2-2015>



## 2.2 - INTERVENTIONS DES ÉQUIPES INRIA

- Benoit Combemale [Johann Bourcier et Olivier Barais] : « Modeling for Sustainability »
- Olivier Bernard : « Numerical tools to guide the development of 3rd generation biofuels »
- Nathalie Mitton [Christine Morin et Valerie Issarny] : « Smart cities multi-disciplinary research at Inria »
- Alexandre Monnin : « The future of the Web between digital transition and environmental collapse »

## 2.3 - INTERVENTION DE MATHIEU SAUJOT, IDDRI

L'IDDRI, institut de recherche privée, a pour objectif d'élaborer et de partager des clés d'analyse et de compréhension des enjeux stratégiques du développement durable dans une perspective mondiale. A travers ses programmes sur le climat, la biodiversité, la ville et le numérique, l'Iddri explore le fonctionnement de systèmes (politiques, urbains, etc) et propose des projections à 50/60 ans.

Qu'est-ce qui lie la Transition Ecologique à la Transition Numérique ?

- L'écologie imprègne les politiques publiques mais c'est principalement retranscrit par des normes. Or le numérique est une force de proposition, un moteur.
- Les technologies numériques ne sont ni bonnes ni mauvaises, c'est l'usage qu'on en fait qui est important. Il faut penser leurs intégrations dès l'amont des projets de politiques publiques

Quels sont les principaux axes de recherche à la croisée de ces deux transitions ?

- **Mesurer l'impact environnemental de la consommation collaborative**

Les plateformes d'échange de biens, de mobilité collaborative, génèrent des effets rebonds. Les solutions ne peuvent donc pas exister seules, mais doivent se penser dans un système public.

- **La ville Intelligente, le crowdsourcing, le Big Data**

La dimension participative est intéressante dans le sens où elle permet d'offrir un parallèle entre les deux transitions. A l'origine du développement durable, il y a l'idée du "collectif" pour trouver solution. C'est aussi un point de départ du numérique, qui permet de faciliter la participation.

- **Les modèles urbains**

Le numérique (notamment via l'exploitation de data) est mis au service d'une meilleure compréhension de la ville et des moyens de la planifier. Cela nécessite une collaboration entre acteurs de l'aménagement et des chercheurs mathématiciens et informaticiens.

L'importance des collaborations pluridisciplinaires

- Des modélisations qui fonctionnent mieux via les travaux en communs (par exemple l'Iddri avec l'Inria).
- Décryptage de concepts qui vont avoir de plus en plus d'importance (il y a une vraie valeur ajoutée à faire un décryptage grand public des algorithmes "qu'on nous vend").
- Des données de meilleure qualité. L'Inria dispose d'un savoir faire sur la production de données (données de capteurs, générées dans le cadre scientifique) mais également des données crowdsourcées.
- Partager les connaissances entre différents corps de métiers : l'optimisation grâce au numérique n'est pas si évidente - par exemple permettre à un individu de connaître sa consommation énergétique ne va pas forcément lui faire changer son comportement.

## 2.4 - INTERVENTION D'ERIC VIDALENC, ADEME

Qu'est-ce qui lie la Transition Ecologique à la Transition Numérique ?

- L'idée, fautive, que le numérique va nous libérer de nos contraintes environnementales est encore tenace. A titre d'exemple, la voiture « autonome » ne permet pas de s'affranchir des facteurs humains et moraux puisqu'il va falloir faire des choix sur les algorithmes qui les opèrent.
- Autre exemple : la promesse des données au service de l'optimisation des systèmes, censés rendre les citoyens plus intelligents. L'idée n'est pourtant pas de produire moins de connaissances et de données mais bien d'interroger la manière dont on les restitue aux utilisateurs finaux pour que plus de connaissances se traduisent par plus de gains au niveau environnemental
- Si on ne réinscrit pas le numérique (soft ou hard) dans la société dans son ensemble, on ne va pas faire grand chose, voire heurter la cause...

Numérique et écologie peuvent se vivre comme des antagonismes

- High Tech vs Low Tech : la course effrénée à l'innovation technologique contribue clairement à l'empreinte écologique (Green IT 1.0). Le "Low Tech" (cf notamment le livre de Ph Bihouix) se pose en alternative.
- La question des temporalités : les temporalités dans l'écologie sont très longues (le nucléaire, la ville...). A l'opposé, le taux de renouvellement dans le numérique (hard et soft) est très rapide - ce qui pose par exemple au passage les questions de pérennité de la Smart City. Du coup, les initiatives visant à utiliser le numérique au service de l'énergie peuvent souffrir de cet écart de temporalité.

5 enjeux importants sur le lien entre transition numérique et transition écologique

1. La difficulté pour l'acteur public d'accompagner les acteurs du numérique : lorsqu'on est prêt à accompagner une technologie, elle est déjà obsolète. Comment améliorer notre temps de réactivité ?
2. La plupart des projets ont des ambitions et des buts en terme de public assez modestes. Comment concilier cela avec les grandes ambitions environnementales ?
3. Les technologies peuvent nous déposséder de notre autonomie. Or la question de l'écologie est précisément la question de l'autonomie. Dans quelle mesure le numérique prépare une sorte de dictature des systèmes ?

4. L'opacité des données et des algorithmes s'accélère. Comment comprendre l'univers dans lequel nous naviguons ?
5. La prolifération des capteurs disséminés un peu partout consomme des ressources précieuses. Qui se souciera de les entretenir, les récupérer, les recycler ?

## 2.5 - PARTAGE DE PROJETS DES PARTICIPANTS

Un tour de table a permis aux participants d'exposer leurs travaux et d'en partager les enjeux importants. Vous retrouverez ici un tableau de "qui fait quoi".

Nom	Rattachement	Mots-clés
Antoine Rousseau	Inria- LEMON  We develop theoretical and numerical tools to model physical processes that occur in the coastal region. This area can be seen as the natural interface between various environments: sea, sandy bottoms, urban coastal areas, river deltas, lagoons, etc. Our objective is to build and improve models to simulate those systems and to couple them (together or with external data) in order to produce a global forecasting system that better accounts for the variety of natural phenomena.	Coastal region ; Global forecasting system
Peter Sturm Serge Fenet Emmanuel Prados	Inria- STEEP  The objective of the STEEP team is to develop quantitative tools for decision aiding which allow to implement sustainable policies at local scales.	Quantitative tools ; Decision aiding Sustainable policies ; Local scales
Laurent Lefèvre	Inria- AVALON  The goal of the Avalon team is to execute parallel and/or distributed applications on parallel and/or distributed resources while ensuring user and system objectives with respect to performance, cost, energy, security, etc. Users are not interested in the resources used during the execution. Instead, they are interested in how their application is going to be executed: in which duration, at which cost, what is the environmental footprint involved, etc. (...) a major issue is to design models, systems, and algorithms to execute applications on resources while ensuring user constraints (price, performance, etc.) as well as system administrator constraints (maximizing resource usage, minimizing energy consumption, etc.).	System, model, algorithm design ; User constraints (price, performance, environmental footprint) ; Administrator constraints (maximizing resource usage, minimizing energy consumption, etc.)
Anne-Cécile Orgerie	Inria-MYRIADS  The objective of MYRIADS is to design and implement systems and environments for autonomous service and resource management in distributed virtualized infrastructures. The team tackles the challenges of dependable application execution and efficient resource management in the future Internet of Services.	Distributed virtualized infrastructures ; Internet of Service ; Efficient resource management
Christine Morin Sophie Quinton	Inria-SPADES  The Spades project-team aims at contributing to meet the challenge of designing and programming dependable embedded systems in an increasingly distributed and dynamic context. Specifically, by exploiting formal methods and techniques, Spades aims to answer three key questions: - How to program open networked embedded systems as dynamic adaptive modular structures? - How to program reactive systems with real-time and resource constraints on multicore architectures? - How to program reliable, fault-tolerant embedded systems with different levels of criticality?	Programming ; Designing ; Dependable embedded systems

<p>Benoit Combemale, Johann Bourcier, Olivier Barais</p>	<p>Diverse is a research team of <a href="#">IRISA</a> (mixed research unit grouping <a href="#">CNRS</a>, <a href="#">Université Rennes 1</a>, <a href="#">INRIA INSA Rennes</a> in Rennes / Brittany / France), in Software Engineering. In this broad domain we develop models, methodologies and theories to address the challenges raised by the emergence of several forms of diversity in the design, deployment and evolution of software intensive systems.</p> <p>We explore a model-based approach to develop smart cyber physical systems for resource management (production, distribution or consumption), namely sustainability systems, i.e., dynamically adaptable resource management systems for the sake of sustainability (e.g., smart grid, smart building, smart cities...). Our overall objective is to rely on a modeling framework and domain-specific modeling languages to enable broader engagement of the community, facilitate more informed decision-making, and directly use those decisions to drive the automatic and dynamic adaptation of the sustainability systems.</p>	<p>Software Engineering, decision making, self-adaptation, sustainable system, model</p>
<p>Christine Eisenbeis</p>	<p>Inria - POSTALE</p> <p>Postale focuses on providing software and hardware means to help programmers to deal with the ever growing complexity of programming state-of-the-art parallel and distributed architectures and to develop optimized HPC applications.</p> <p>IRSTEA</p> <p>"Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture." Irstea est un organisme de recherche qui, depuis plus de 30 ans, travaille sur les enjeux majeurs d'une agriculture responsable et de l'aménagement durable des territoires, la gestion de l'eau et les risques associés, sécheresse, crues, inondations, l'étude des écosystèmes complexes et de la biodiversité dans leurs interrelations avec les activités humaines.</p>	<p>High-performance computing (HPC) ; Architecture ; Compilation</p> <p>Agriculture ; Territoire ; Environnement</p>
<p>Fabrice Rastello</p>	<p>Inria-CORSE</p> <p>Les objectifs de recherche de CORSE visent à la maximisation de vitesses d'exécution et à la réduction de la consommation énergétique, ce à la fois pour le calcul haute performance et les systèmes embarqués. Les applications ciblées appartiennent notamment aux domaines de la géophysique, des nano-matériaux ou du traitement du signal.</p>	<p>Calcul &amp; Systèmes embarqués ; Vitesse d'exécution ; Réduction consommation énergétique</p>
<p>Nic Volanschi</p>	<p>Inria- PHOENIX</p> <p>A host of networked entities (devices and services) are populating smart spaces that become prevalent (e.g., building management, personal assistance, avionics) and large scale (e.g., train station, city, highway network). These smart spaces are becoming intimately intertwined with our daily life and professional activities, raising scientific challenges that go beyond the boundaries of single field of expertise. Two main avenues of research : - design-driven software development approach that leverages programming languages principles and techniques to guide and support the development of applications orchestrating networked entities. - cognitive digital assistance that exploits the capabilities of smart spaces to provide services that compensate or remediate cognitive difficulties.</p>	<p>Programming Languages ; Software Engineering ; Cognitive Digital Assistance</p>
<p>Laurent Jeannin</p>	<p>TechEduLab</p> <p>Plateforme spécialisée sur les technologies numériques en milieu éducatif. A partir de ces développements logiciels originaux, ses équipements permettent notamment d'analyser les impacts des nouvelles technologies numériques sur les apprenants et les enseignants.</p>	<p>Education ; Technologies ; Plateforme</p>

Olivier Bernard	<p>Inria - BIOCORE</p> <p>L'objectif global de Biocore est d'appliquer et de développer des méthodes de l'automatique (modélisation, identification, estimation, régulation, contrôle optimal, théorie des jeux) et de la théorie des systèmes dynamiques aux écosystèmes artificiels. Axes de recherche : - Modélisation et contrôle des bioréacteurs - Modélisation et surveillance de la croissance du phytoplancton - Modélisation, suivi et contrôle des procédés de traitement de l'eau - Bioénergies, production de lipides par les microalgues - Lutte biologique - Modèles biochimiques intracellulaires - Mathématiques de la modélisation en biologie - Logiciels à usage des modélisateurs et des biologistes</p>	Systèmes dynamiques ; Ecosystèmes artificiels ; Biologie
Cathy Dubois	<p>CNES - Espace, Innovation et Société</p> <p>Pilotage d'un programme de recherche en SHS, avec le CNES (centre national d'études spatiales) dans le cadre d'une démarche globale de réflexion sur l'innovation au CNES.</p>	CNES ; Espace ; Innovation
Marc Shapiro	<p>Inria - REGAL</p> <p>Nos thématiques de recherche sont centrées sur l'adaptation des systèmes aux nouvelles infrastructures réparties: les systèmes pair-à-pair (P2P), les réseaux dynamiques sans-fil, les nuages informatiques et les machines à grand nombre de cœurs. - Notre objectif est d'adapter aux contraintes particulières de ces environnements les protocoles fondamentaux des systèmes répartis tels que l'allocation de ressources, la gestion des accès concurrents ou encore l'accès aux données. - Les défis scientifiques sont le passage à l'échelle, la gestion de la dynamique et la dématérialisation de l'infrastructure physique.</p>	Infrastructures réparties (P2P, cloud, ...) ; Protocoles systèmes répartis (allocation ressources, accès au données, ...)
Alexandre Termier	<p>Inria-Irisa (Rennes 1)</p> <p>En charge de l'activité prospective sur l'agriculture numérique à l'Inria</p>	Data Mining ; Algorithms ; Agriculture
Alexandre Monnin	<p>Inria - WIMMICS (Starting Research Position)</p> <p>Wimmics stands for Web-Instrumented Man-Machine Interactions, Communities, and Semantics. - Our challenge is to bridge formal semantics and social semantics on the web - Our research areas are graph-oriented knowledge representation, reasoning and operationalization to model and support actors, actions and interactions in web-based epistemic communities. - The application of our research is supporting and fostering interactions in online communities and management of their resources</p>	Formal semantics ; Social semantics ; Knowledge representation
Pierre-Brice Wieber	<p>Inria</p> <p>Mathematical modeling and control design in industrial and humanoid robotics.</p>	Robotics ; Decision making
Célian Colon	<p>Doctorant école polytechnique Analyse écosystémique d'un réseau socio-économique - évaluation de la résilience du système alimentaire d'un pays en développement.</p>	Réseau socio-économique ; Modélisation mathématique ; Résilience

Jean-François  
Mari - Amedeo  
Napoli

“Equipe-projet Inria Orpailleur au centre Inria Nancy Grand Est. L'équipe orpailleur s'intéresse à la découverte de connaissances dans les bases de données (fouille de données) appliquée à des données massives et complexes.  
Parmi les domaines d'application qui sont étudiés dans l'équipe figurent l'agronomie, la biologie, la chimie et la médecine (pour les principaux). Dans tous ces domaines, la transition vers le numérique et l'écologie numérique sont devenues d'importance primordiale et donc sont des centres d'intérêt pour l'équipe. De plus, le web des données qui matérialise de façon effective cette transition est aussi un terrain d'investigation de premier plan pour l'équipe. Enfin, la description et la visualisation des données complexes, quelles qu'elles soient, tout comme celles des motifs qui sont issus des processus de fouille de données, restent des défis pour l'heure actuelle. Ces problèmes sont complètement liés à la transition vers le numérique et à l'écologie numérique.”

**Et vous ?**

[Partagez une connaissance](#)

[Partagez un projet](#)