



Journée d'échange - Groupe Trame verte et bleue

Suivi et évaluation de la Trame verte et bleue

Jeudi 8 décembre 2011

Fédération des Parcs naturels régionaux de France – PARIS

Journée animée par Claire HAMON (Fédération des Parcs naturels régionaux de France) et Jennifer AMSALLEM (Cemagref).

Les supports d'intervention sont téléchargeables en ligne sur le site de la FPNRF (www.parc-naturels-regionaux.fr) et du centre de ressources TVB (www.trameverteetbleue.fr).

Vous trouverez ci-dessous, de façon synthétique, les grands axes et points de discussion abordés au cours de la journée.

Action portée par la Fédération des Parcs naturels régionaux dans le cadre du Centre de ressources Trame verte et bleue



Atelier technique des
ESPACES NATURELS
Le réseau des professionnels de la nature



Rappel du programme de la journée

Suivi et évaluation de la Trame verte et bleue

Jeudi 8 décembre 2011 à Paris

Siège de la Fédération des Parcs naturels régionaux de France*

Journée animée par Claire HAMON (FPNRF) et Jennifer AMSALLEM (Cemagref)

-----9h30 - Accueil des participants-----

- **10h - Point d'actualité sur la Trame verte et bleue (TVB)**
Suivi et évaluation : où en est-on?
Fabienne ALLAG DHUISME, MEDDTL
- **10h30 – Définitions et questions à se poser pour mettre en place un dispositif de suivi et d'évaluation de la TVB**
Jennifer AMSALLEM et Sylvie VANPEENE, Cemagref
- **11h00 – A l'échelle des régions**
 - **Éléments de réflexions pour un suivi et une évaluation des Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE)**
Jennifer AMSALLEM, Cemagref
 - **Évaluation de la contribution des actions engagées à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques**
Sandrine BOQUILLON, Région Nord – Pas de Calais
- **11h45 – Mise en place d'un dispositif de suivi et d'évaluation TVB basé sur la gestion adaptative à l'échelle d'un PNR (projet retenu dans le cadre de DIVA3)**
Ludovic MEASSON, AgroParisTech - Eureval et Cécile BIRARD, PNR des Volcans d'Auvergne

-----12h30 - Déjeuner-----

- **14h00 – Évaluation du programme « Couloirs de vie » du Département de l'Isère - restauration des connexions écologiques de la vallée de l'Isère dans la région grenobloise**
Jean-Louis MICHELOT, Ecosphère et Anne-Sophie CROYAL, Conseil général de l'Isère
- **14h30 – Utilisation de l'outil moléculaire pour évaluer les impacts de la fragmentation en milieu aquatique**
Simon BLANCHET, CNRS
- **15h00 – Évaluation des potentialités en usages et services des espaces verts et bleus**
Arnaud COMOLET, Communauté d'agglomération de Saint Quentin en Yvelines
- **15h30 – Temps d'échange**

-----17h00 - Fin de la journée-----

Compte-rendu de la journée d'échange Trame verte et bleue

Sommaire

Introduction	3
Point d'actualité sur la Trame verte et bleue (Fabienne ALLAG DHUISME, MEDDTL)	4
Définitions et questions à se poser pour mettre en place un dispositif de suivi et d'évaluation de la TVB (Jennifer AMSALLEM et Sylvie VANPEENE, Irstea/Cemagref).....	5
À l'échelle des régions	7
Éléments de réflexion pour un suivi et une évaluation des SRCE (Jennifer AMSALLEM, Irstea/Cemagref et Julie CHAURAND, ancienne stagiaire au Cemagref)	7
Évaluation de la contribution des actions engagées à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques (Sandrine BOQUILLON, Région Nord-Pas-de-Calais).....	8
À l'échelle locale	9
Mise en place d'un dispositif de suivi et d'évaluation TVB basé sur la gestion adaptative à l'échelle d'un PNR (projet retenu dans le cadre de DIVA3) (Ludovic MEASSON, AgroParisTech – Eureval et Cécile BIRARD, PNR des Volcans d'Auvergne)	9
Évaluation du programme « Couloirs de vie » du Département de l'Isère (Jean-Louis MICHELOT, Ecosphère et Anne-Sophie CROYAL, Conseil général de l'Isère)	11
Utilisation de l'outil moléculaire pour évaluer les impacts de la fragmentation en milieu aquatique (Simon BLANCHET, Université de Toulouse)	13
Évaluation des potentialités en usages et services des espaces verts et bleus à Saint-Quentin-en-Yvelines (Arnaud COMOLET, Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines).....	14
Échanges sur le suivi et l'évaluation de la Trame verte et bleue	16

Introduction

L'objectif de cette journée était de s'interroger et d'échanger sur la thématique du suivi et de l'évaluation relative à la Trame verte et bleue.

Selon le décret n°90-82 du 22 janvier 1990 : « **évaluer une politique** c'est rechercher si les moyens juridiques, administratifs ou financiers mis en œuvre permettent de produire les effets attendus de cette politique et d'atteindre les objectifs qui lui sont fixés ». Au regard du **manque de connaissances** et des **incertitudes** qui accompagnent la mise en œuvre de la TVB, la mise en place d'un dispositif de suivi et d'évaluation est essentielle pour une **amélioration continue en vue de l'atteinte des objectifs de préservation et de restauration des continuités écologiques**.

Par ailleurs, la Loi Grenelle 2 précise que le conseil régional et le préfet de région « procèdent conjointement à une **analyse des résultats** obtenus » par la mise en œuvre du SRCE vis-à-vis de la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. Ainsi les SRCE doivent faire l'objet d'une évaluation à travers un **dispositif de suivi et d'évaluation**.

Parce que l'on se situe au commencement de la mise en œuvre de la Trame verte et bleue, nous disposons aujourd'hui de peu de retours d'expériences avancées quant au suivi et à l'évaluation de cette politique en faveur de la biodiversité. Malgré tout, cette thématique fait l'objet de nombreuses réflexions au niveau national tout comme aux différentes échelles de territoire.

Les réflexions qui ont été présentées au cours de cette journée d'échange pour les échelles régionales et plus locales permettent d'y voir plus clair sur les questions qu'il faut se poser et les indicateurs à utiliser.

Après un résumé des différentes interventions de la journée, le compte-rendu présentera dans un second temps les échanges ayant eu lieu autour de la thématique du suivi et de l'évaluation.

Point d'actualité sur la Trame verte et bleue

(Fabienne ALLAG DHUISME, MEDDTL)

- Un **projet de décret** portant sur l'adoption des Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques passera prochainement en Conseil d'Etat (parution prévue pour début 2012).
Ces orientations nationales, auxquelles le Comité national Trame verte et bleue (CNTVB) a été associé, ont fait l'objet d'une consultation publique (17 novembre - 9 décembre 2011).
- **Appel à projets** sur la restauration des continuités écologiques des infrastructures existantes : la sélection effectuée parmi les 18 dossiers déposés sera annoncée au courant du mois de janvier 2012.
- Deux nouveaux **appels à projets - lancement** : 17 octobre 2011 / **Dépôt de dossier** : 10 janvier 2012 (→ <http://www.developpement-durable.gouv.fr/G-Trames-vertes-et-bleues-urbaines.html>)
 - Trame verte et bleue urbaine et restauration de friches
 - Infrastructures agroécologiques
- **Appels à projets de recherche du MEDDTL en appui de la TVB** :
 - Reconduction pour 2012 de l'appel à propositions de recherche Diva 3. En 2011, 6 dossiers ont été sélectionnés, ils concernaient les régions Bretagne, Rhône-Alpes, Bourgogne, Auvergne et Poitou-Charentes.
 - ITTECOP 2012 : lancement d'un nouvel appel à projet de recherche du programme ITTECOP - **Dépôt de dossier** : 6 février 2012 (→ www.ittecop.fr)
- **Comité national Trame verte et bleue (CNTVB)**:
 - Installation : le 18 octobre 2011
 - Deux réunions consacrées aux Orientations nationales / Prochaine réunion prévue le 20 décembre 2011.
 - 50 membres répartis dans 5 collèges : les élus, l'État et ses établissements publics, les organismes socio-professionnels et les propriétaires et usagers de la nature, les associations, organismes ou fondations oeuvrant pour la préservation de la biodiversité et les gestionnaires d'espaces naturels, et les scientifiques et personnalités qualifiées.
 - Un président (Jérôme BIGNON, député de la Somme), deux vice-présidents (Serge URBANO, FNE et Joseph MÉNARD, APCA).
 - Diverses missions dont l'association à l'élaboration, à la mise à jour et au suivi des « orientations nationales » et veille à la cohérence nationale TVB.
- **Comités régionaux Trame verte et bleue** : en cours d'installation
 - Composition arrêtée pour 6 ans autour des 5 collèges traditionnels
 - 1 SRCE officiellement installé : Ile-de-France

- 5 installations prévues avant la fin de l'année
- 6 régions sans comité régional de préfiguration
- La création d'un **Centre de ressources national TVB** : l'objectif est de fournir une boîte à outils multifonctionnelle et d'apporter un soutien méthodologique pour toutes les échelles (du régional au local) et pour tous les acteurs. Le portail Internet de ce centre de ressources est ouvert depuis le 18 octobre 2011 sur www.trameverteetbleue.fr

Définitions et questions à se poser pour mettre en place un dispositif de suivi et d'évaluation de la TVB

(Jennifer AMSALLEM et Sylvie VANPEENE, Irstea/Cemagref)

Rappel sur les notions de suivi et d'évaluation : **un dispositif de suivi est mis en place en vue d'une évaluation.**

Nous distinguons deux types d'évaluation : l'évaluation qui vise à **porter un jugement** et celle qui vise à **mesurer/quantifier**. Ainsi, pour porter un jugement sur une politique TVB, il faudra mesurer le niveau de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques : *quelle est alors la contribution de cette politique à la gestion effective des continuités écologiques ?*

Pour cela il faudra distinguer ce qui relève de **gestion intentionnelle** (ce qui a été fait dans cette intention) de ce qui relève de la **gestion effective** (le mode de conduite du milieu résulte de l'ensemble des actions humaines qui l'affecte : politique TVB + politiques biodiversité + politiques et pratiques agricoles + politiques transport + diverses pressions sur les milieux naturels...).

Évaluation d'une politique TVB : il s'agit de voir comment l'enjeu de préservation/remise en bon état des continuités écologiques a évolué et quelle est la contribution de la politique TVB à la dégradation ou à l'amélioration de celui-ci (= évaluation centrée sur l'enjeu).

Pour cela, **on part de l'objet** de la politique TVB, à savoir les continuités écologiques, pour **évaluer les actions** mises en œuvre tout en prenant en compte le territoire concerné, le pas de temps et le contexte institutionnel ayant une influence sur la politique TVB.

Remarque : l'évaluation de la politique TVB des SRCE se fait tous les 6 ans. On peut se demander si cette durée est suffisante pour évaluer cette politique de long terme. En effet, la restauration et la remise en bon état des continuités écologiques constitueront un processus de longue durée. Ainsi, cette évaluation des SRCE tous les 6 ans a pour but d'adapter la politique TVB sur le territoire régional, mais il faudra prendre garde à ce qu'elle ne se retourne pas contre la politique si les résultats ne sont pas satisfaisants tout de suite !

Questions évaluatives

La première étape de tout processus d'évaluation consiste à se poser les bonnes questions à commencer par **que cherche-t-on à évaluer ? Et pourquoi ?**

Afin d'optimiser l'évaluation d'une politique, il faut prévoir dès le départ ce qui sera évalué à la fin (évaluation a posteriori) de manière à organiser le suivi tout au long de la mise en œuvre !

Des questions évaluatives sont déterminées pour chacun des critères d'évaluation suivants :

- **Pertinence** : des choix des éléments TVB identifiés ; des outils mobilisés pour l'atteinte des objectifs au regard des enjeux et processus dommageables
- **Cohérence** : des moyens mobilisés en interne ; avec les autres politiques sectorielles (externe)

- **Efficienc**e - **lien entre actions menées et résultats obtenus** : les moyens mobilisés sont-ils proportionnés ?
- **Effectivité** - **lien entre objectifs et réalisations** : les actions ont-elles bien été réalisées, leur portée est-elle suffisante au regard des objectifs ?
- **Efficacité** - **lien entre objectifs et résultats** : les résultats obtenus correspondent-ils aux objectifs fixés ? En quoi la politique TVB « contribue » aux évolutions observées ?

Les réponses à ces questions évaluatives doivent permettre d'aller au-delà de la simple analyse en fournissant un jugement en vue de l'amélioration de la politique TVB : **est-ce pertinent de ... ? est-ce suffisant de... ?**

La récolte des informations pour l'évaluation

La deuxième étape consiste à récolter des données pour l'évaluation. Cela nécessite de se demander : **de quoi ai-je besoin pour répondre aux questions évaluatives ?** Chacun de ces éléments devra faire l'objet d'un **suivi**, c'est-à-dire d'une surveillance régulière qui permettra l'évaluation finale.

Exemples d'éléments pour le suivi de la mise en œuvre régionale :

- **Espèces / habitats de cohérence nationale TVB** : état de conservation ; évolution de cet état
- **Éléments identifiés dans le SRCE** : état de conservation ; évolution de cet état
- **Processus et politiques en œuvre sur le territoire ayant une influence** : ce qui est dommageable ; ce qui est favorable
- **Gestion intentionnelle** : les actions ? les avancées ?
- **Jeu d'acteurs** : ce qui est favorable à la mise en œuvre de la politique ; ce qui la bloque

Pour une récolte d'informations complète, les résultats de ce suivi s'accompagnent des informations issues de recherches bibliographiques, de dires d'experts et d'entretiens auprès des acteurs concernés.

La récolte d'informations peut se baser sur un certain nombre d'indicateurs.

Indicateurs de la nature

Objectif d'un indicateur de la nature : donner une réponse mesurable quand un facteur de l'environnement cause des changements dans l'écosystème.

Il s'agit de déterminer des indicateurs biologiquement pertinents (pas trop sensibles aux autres facteurs qui interagissent), prévisibles, faciles à identifier et à quantifier (mesurables par le plus grand nombre pour une généralisation de la méthode), suffisamment sensibles (réaction précoce), largement applicables et adaptés à l'échelle de l'objectif (exemple : espèces ayant des distances de déplacement adaptées à l'échelle du territoire étudié).

→ *Exemple d'indicateurs pour les espèces* : taux d'espèces menacées ; taux d'espèces indigènes ; taux de reproduction

→ *Exemple d'indicateurs pour l'environnement* : longueur des éléments linéaires ; nombre et taille des aires protégées

L'évaluation de la démarche TVB fait à la fois appel à **des critères écologiques** (état avant / état après) et à des critères de conservation fondés sur des **jugements de valeur** qui sont amenés à être pondérés et combinés pour pallier la difficulté d'accès aux informations pour les critères écologiques. Ces jugements intègrent aussi des **critères sociologiques** comme la prise en compte par les élus, l'appropriation de la politique par les acteurs du territoire ou encore la perception paysagère et esthétique.

À l'échelle des régions

Éléments de réflexion pour un suivi et une évaluation des Schémas régionaux de cohérence écologique

(Jennifer AMSALLEM, Irstea/Cemagref et Julie CHAURAND, ancienne stagiaire au Cemagref et actuellement chargée de mission à la Fédération des Conservatoires botaniques nationaux)

Cette étude constitue le point de départ de la réflexion sur **le suivi et l'évaluation des SRCE**. Lancée avant l'adoption de la loi Grenelle, elle a permis de dégager des pistes pour répondre aux questions :

- quelle est la contribution de la politique TVB régionale à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques régionales ?
- comment se situe le SRCE par rapport aux autres politiques et aux autres outils de protection de l'environnement ?

Ce travail, basé notamment sur une enquête auprès de 5 régions avancées sur la réflexion TVB, s'est focalisé sur **l'identification de pistes d'indicateurs pour le suivi et l'évaluation**.

Les différentes propositions d'indicateurs ont été hiérarchisées en fonction de leur intérêt national (indicateurs communs aux régions, assurant une cohérence nationale du dispositif), ou de leur intérêt régional (pour les régions désirant aller plus loin dans le dispositif). 31 indicateurs d'intérêt national ont pu être identifiés. Ils ont ensuite été divisés en 5 thèmes, eux-mêmes divisés en sous-thèmes :

- 1. Les éléments constitutifs de la TVB :** réservoirs de biodiversité (*exemple d'indicateur : évolution de la forme du réservoir*) + corridors écologiques et cours d'eau intégrés dans les deux précédents sous-thèmes
- 2. Les espèces et habitats de cohérence TVB** utilisés comme « systèmes d'alerte ». Leur suivi (état de conservation + risque de disparition) permet d'identifier les faiblesses ou dysfonctionnements de la TVB et d'alerter la région sur la situation de l'espèce ou de l'habitat
- 3. Éléments fragmentants – perturbants :** infrastructures (*exemple d'indicateur : évolution des points de conflit via des fiches de mortalité faune*) ; étalement urbain ; pollution lumineuse ; uniformisation du territoire régional ; usages et pratiques durables ; espèces envahissantes ; ...
- 4. Politiques publiques :** engagement des collectivités et des acteurs du territoire vis-à-vis du SRCE (*exemple d'indicateur sur le degré de concertation régionale : nombre d'échanges, nombre de personnes, efficacité des échanges...*) + intégration de la TVB dans les autres politiques d'aménagement et de développement du territoire
- 5. Fonctions écologiques** → thème non développé

Ce travail organise en 5 thèmes les indicateurs proposés pour le suivi et l'évaluation des SRCE et les hiérarchise en fonction de leur intérêt. Il constitue un premier cadre à la réflexion et permet d'alimenter le débat et les échanges sur la question du suivi et de l'évaluation des politiques TVB. L'une des perspectives soulevée concernerait le test de ces indicateurs sur des régions tests, comme par exemple en Nord-pas-de-Calais et Languedoc-Roussillon.

Les résultats de cette étude sont disponibles sur le site du Centre de ressources national TVB (→ www.trameverteetbleue.fr / Documentation et outils / Outils et méthodes/ Suivi - évaluation).

Évaluation de la contribution des actions engagées à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques

(Sandrine BOQUILLON, Région Nord-Pas-de-Calais)

Le Schéma régional TVB, précurseur du SRCE pour la région Nord-Pas-de-Calais a été validé en 2007. Aujourd'hui se posent les questions relatives à **l'atteinte de l'objectif de la politique TVB**, l'avancée de la **mise en oeuvre des orientations** et **l'efficacité des dispositifs régionaux d'accompagnement et de mise en oeuvre** (au regard des moyens financiers investis).

Ce processus d'évaluation de la politique régionale doit se faire avec **prudence** et **humilité** dans le sens où il est difficile d'estimer si les effets observés sont dus à la politique en elle-même ou s'ils résultent de phénomènes plus globaux voire planétaires comme le changement climatique.

Exemples d'indicateurs :

Atteinte de l'objectif TVB : utilisation de l'observatoire régional de la biodiversité et de ses premières analyses (→ <http://www.observatoire-biodiversite-npdc.fr/>)

- Évolution de l'aire occupée par les principaux types d'occupation du sol et du foncier
→ La Région NPDC est très artificialisée et les milieux agricoles subissent une triple pression liée aux enjeux agricoles, à l'urbanisation et à la préservation des milieux naturels. Cette pression foncière rend les indicateurs fonciers très pertinents à prendre en compte pour l'évaluation de la TVB sur le territoire.

Mise en oeuvre des orientations :

- Sur les cœurs de nature (réservoirs de biodiversité) : type de protection réglementaire, foncière, type de gestion.
- Sur les corridors : linéaires renforcés, recréés, contribution à la TVB (→ suivi plus difficile)
- Sur la matrice agricole et sur la matrice urbaine (hors éléments TVB – suivi complémentaire jugé très intéressant) : superficie concernée par des mesures agri-environnementales ; avancée des mesures en faveur de la nature en ville, des programmes de gestion différenciée, des plans biodiversité.

→ Les actions multi-partenariales complexifient la démarche de suivi et d'évaluation.

Efficacité des dispositifs régionaux d'accompagnement :

- La TVB est-elle retranscrite dans les SCoT et PLU? (en lien avec la mise à disposition de bureaux d'études aux communes pour l'identification et la mise en oeuvre de la TVB)
- La mise en oeuvre des appels à projets régionaux sur la TVB

Remarques

- Une expérimentation en cours : un protocole d'évaluation simplifiée sur les espaces verts urbains. L'objectif de ce protocole est de déterminer si les pratiques de gestion différenciée ont un impact significatif sur la biodiversité.
- Souhait de la région NPDC : que les citoyens soient des acteurs de la politique TVB (programme d'eco-citoyenneté) - ne plus être dans une politique de sensibilisation descendante.

Questions

- Les contrats corridors mis en place sont-ils complémentaires des appels à projets, ou bien s'agit-il de deux dispositifs distincts?
→ Les appels à projets sont la suite logique des contrats corridors (1996 : pas encore de schéma régional). Les appels à projet ont par ailleurs permis de mettre l'accent sur la

nécessité de mettre en place un diagnostic écologique précis avant de se lancer dans la phase opérationnelle.

- Comment s'est opéré le choix des communes qui ont fait l'objet d'un accompagnement par des bureaux d'études ? Ces communes en ont-elles fait la demande dans une démarche volontariste ou bien ont-elles été identifiées au regard des enjeux sur le territoire régional ?
 - L'accompagnement des communes par des bureaux d'études fait l'objet d'une expérimentation d'une durée de 2 ans. Ce dispositif fait suite au constat que les projets les plus intéressants se trouvent souvent dans des communes très rurales pour lesquelles il y a un grand manque d'ingénierie ! La sélection des communes s'est réalisée de façon partenariale (Feder, départements, structures « têtes de réseaux » sur les territoires). Ont été sélectionnées les communes pour lesquelles les projets TVB (via les schémas locaux TVB) répondaient le plus aux enjeux régionaux et sur lesquelles il y avait un manque fort d'ingénierie. Pour bénéficier de cet accompagnement, les communes devaient s'engager à réaliser les travaux identifiés comme nécessaires à la remise en état des continuités écologiques, travaux pour lesquels elles bénéficieraient d'une aide du Feder et de la Région.
 - Les Bureaux d'études ont été recrutés par la Région pour être ensuite mis à disposition des communes.

À l'échelle locale

Mise en place d'un dispositif de suivi et d'évaluation TVB basé sur la gestion adaptative à l'échelle d'un PNR (projet retenu dans le cadre de DIVA3)

(Ludovic MEASSON, AgroParisTech - Eureval et Cécile BIRARD, PNR des Volcans d'Auvergne)

Cette étude a pour but d'accompagner le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne pour construire son dispositif de suivi-évaluation et adapter sa politique TVB, et en particulier l'aider à répondre aux deux questions :

- quelle politique Parc avec une plus-value TVB ?
- comment l'équipe du syndicat mixte du Parc et son action TVB peuvent constituer une plus-value au regard du contexte multipartenarial ?

Pour répondre à ces questions, un dispositif de suivi et d'évaluation va être défini et mis en place de façon concertée. Le but étant d'adopter une « gestion adaptative » c'est-à-dire une gestion prenant en compte en continu les incertitudes et l'avancée des connaissances ainsi que l'ambiguïté relative aux rôles des différents acteurs partenaires dans la mise en œuvre de la Trame verte et bleue (qui fait quoi ?).

Le territoire du PNR se distingue par ses enjeux agropastoraux et en particulier par la présence forte des milieux prairiaux (60% de ses 400 000 hectares). Le Parc constitue par ailleurs un cœur de nature de la trame agropastorale à l'échelle du Massif central.

Le défi sur le territoire est de **construire une synergie spatiale** pour la gestion de la diversité des prairies entre l'**entrée agricole** (logique spatiale : passer d'une gestion à la parcelle à une gestion à l'échelle de l'exploitation, sur la base de critères économiques) et l'**entrée environnementale** (logique spatiale : échelle des territoires sur la base de critères environnementaux – fonctionnalité).

Dans ce sens, c'est une chance pour le territoire d'être à la croisée de 5 AOP fromagères. En effet, la qualité du fromage est directement liée à la diversité de l'herbe, et donc à celles des prairies.

Ainsi, l'enjeu économique n'est pas antagoniste de l'enjeu écologique et constitue même un levier pour les changements de pratiques et le maintien des bonnes pratiques agricoles.

La plus-value de la TVB à l'échelle du PNR concerne donc la synergie entre ces deux entrées spatiales agricoles et environnementales.

→ **Question : La politique du Parc, à travers toutes ses actions, concourt-elle bien à cette synergie ?**

1 - Quelles réalisations en faveur des changements de pratiques?

2 - Quelle efficacité sociale ? - Dans quelle mesure les actions entraînent-elles des changements de comportement et de pratique dans le monde agricole ?

3 - Quelle efficacité technique ? - Ces changements de pratiques permettent-ils de préserver la fonctionnalité des milieux ouverts en synergie avec la valorisation agricole ?

4 - Quelle plus-value de l'équipe du Parc ? - Il reste à isoler la plus-value du Syndicat mixte du Parc de la contribution des autres acteurs et des autres échelles.

Conclusion - le principe de la gestion adaptative :

- Comprendre les changements en concertation avec l'ensemble des acteurs pour adapter ses actions en continu
- Se mettre d'accord sur le fait que les voies suivies et les actions engagées peuvent changer au cours du temps

Question

- Que donnerait ce type de démarche dans un territoire où les différents enjeux sont beaucoup plus contradictoires et où il est difficile d'atteindre un consensus entre les différents acteurs ?

→ Un outil intéressant est de classer les préconisations de gestions en plusieurs catégories - exemple :

- catégorie A : la connaissance est sûre (on est sûre de l'effet bénéfique de ces préconisations de gestion), tout le monde est d'accord ;
- catégories B : il manque des connaissances pour affirmer que telle pratique aura tel effet mais tout le monde est à peu près d'accord
- catégorie C : des incertitudes et des désaccords plus marqués
- ...

Le fait de nuancer les préconisations facilite le compromis : on financera en priorité les actions des catégories A et B tandis qu'on mettra en place des programmes de recherche pour statuer sur l'efficacité des actions de la catégorie C.

Remarques et échanges sur les cartographies nationales des continuités écologiques d'importance nationale

Contexte : le territoire du Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne est constitué à 60 % d'espaces protégés ou inventoriés au titre de la protection de la nature. Il s'agit essentiellement de milieux prairiaux. Ainsi, le Parc a une responsabilité différenciée pour les milieux agro-pastoraux constitués par les prairies et les estives d'une part, et sur les milieux humides (tourbières) et aquatiques (lacs naturels et cours d'eau) d'autre part.

Les cartographies des continuités écologiques d'importance nationale, réalisées par le Muséum national d'histoire naturelle dans le cadre des critères de cohérence nationale TVB, identifient un corridor national de milieu boisé d'Est en Ouest sur le territoire du Parc, et ce au niveau de ses zones de prairies et d'estives les plus ouvertes...

Question : Est-il possible de faire évoluer ces cartographies nationales ? Quelles seraient les répercussions en rapport avec l'évaluation nationale de la mise en œuvre de la TVB si les enjeux territoriaux définis aux différentes échelles sont à l'opposé ?

Réaction du MNHN et du MEDDTL :

L'idée de ces cartographies est de croiser l'occupation du sol avec la présence d'espèces spécifiques à ces occupations afin d'identifier des continuités, des enveloppes écologiquement cohérentes à l'échelle nationale. La méthodologie repose sur de l'existant (occupation du sol et données espèces), l'échelle de travail ne permet pas de dire si ces continuités sont physiquement continues sur toute leur longueur ou s'il s'agit plutôt d'une succession d'éléments en « pas japonais » par exemple. Par ailleurs, l'échelle de travail ne permet pas non plus d'affirmer avec précision la localisation et la largeur de ces continuités. Pour ces raisons, ces grandes continuités écologiques ont été identifiées par des traits volontairement « diffus » et réduits à deux types de largeur relativement limitée afin que leur position et leur largeur ne soient pas interprétées de manière stricte.

Par ailleurs, il est écologiquement logique que les enjeux de milieux différents soient emboîtés selon l'échelle d'étude. Par exemple, l'existence d'un massif forestier, porteur d'enjeu forestier à une certaine échelle, n'exclut pas l'existence d'enjeux de milieux ouverts (clairières, allées forestières) ou de milieux humides (mares forestières) à une échelle plus fine. Ainsi il est logique que ces cartographies nationales portent des enjeux de milieux qui ne sont pas toujours les milieux porteurs aux échelles plus fines.

Ces cartographies n'ont pas vocation à être zoomées sur les territoires infrarégionaux mais plutôt d'être le support de discussion sur les territoires, en particulier pour :

- ✓ susciter le débat pour être affinées et modifiées au regard des remontées des échelles locales : ces cartographies ne sont pas figées, elles sont amenées à évoluer ;
- ✓ déterminer quels territoires porte l'enjeu (en l'occurrence forestier) au niveau régional ;
- ✓ discuter les continuités aux échelles interrégionales.

Pour toutes ces raisons, ces cartographies sont volontairement imprécises (échelle du A3 uniquement).

→ Ce point pose les questions de l'articulation des échelles au regard du processus de suivi et d'évaluation : qu'est-ce qui sera attendu au regard des enjeux identifiés aux échelles supérieures ?

→ Ces cartographies ont un sens pour l'échelle nationale : des adaptations seront à faire pour leur déclinaison. Pour cette raison, il serait intéressant de préciser davantage la portée de ces cartes ainsi que la façon dont elles peuvent, ou ne peuvent pas, être interprétées.

Évaluation du programme « Couloirs de vie » du Département de l'Isère

(Jean-Louis MICHELOT, Ecosphère et Anne-Sophie CROYAL, Conseil général de l'Isère)

L'Isère est un département pilote pour la mise en œuvre de la TVB. Le réseau écologique sur le territoire a été identifié en 2001 par le bureau d'étude Econat. Le programme de mise en œuvre opérationnelle, appelé « Couloirs de vie », vise la restauration des connexions écologiques de la vallée de l'Isère dans la région grenobloise.

L'évaluation du programme « Couloirs de vie » est en cours et traite les 4 plans que sont la **réalisation**, l'**efficacité/efficience**, la **pertinence** et la **cohérence**. Elle s'organise en trois évaluations complémentaires : une évaluation **scientifique et technique**, une évaluation

sociologique et une évaluation **financière et administrative**. (Cette présentation s'est focalisée sur l'aspect scientifique et technique)

L'évaluation scientifique et technique : un travail sur 4 ans (entre 2011 et 2014)

- Le travail d'évaluation (2011) débute par un état des lieux de l'état initial. Il sera suivi (2012-2014) par un travail de suivi et d'évaluation qui donnera lieu à un bilan (2014).
- 2 objets : les **actions en faveur des connexions écologiques** et la **fonctionnalité des corridors**.
- Évaluation des ouvrages de passage pour le **franchissement des obstacles**

Actions principales : aménagement d'anciens ouvrages de franchissement routiers et autoroutiers, non conçus à l'origine pour la faune, pour favoriser le passage de la faune.

Estimation de l'efficacité des travaux pour l'attractivité de la faune : piégeage photographique avant et après l'aménagement. En l'état actuel (avant travaux), environ 700 jours de suivi ont été réalisés.

Résultat : 5 espèces ont franchi les passages pour une fréquence de 0,16 passages par jour → c'est peu !

Facteur d'explication : ces chiffres correspondent à la situation avant aménagements pour la faune ; l'environnement des ouvrages est peu favorable à la faune (vallée très artificialisée) ; la fréquentation des véhicules motorisés dans les passages est dissuasive pour la faune.

Autres approche : le suivi des passages autoroutiers a été complété par des pièges à traces (intéressant en termes qualitatif) ; un suivi via l'ADN environnemental est testé (recherche par l'ADN des espèces fréquentant les passages).

Autres actions en faveur des connectivités : méthodes d'évaluation :

- les détecteurs faune : suivi des écrasements et des vitesses
 - le passage pour amphibiens : capture-comptage
 - les passes à poissons : deux ouvrages suivis respectivement par cages pièges et radiotracking
- Évaluation de la **gestion de l'espace corridor** : une action très importante car portant sur l'ensemble du territoire et sur le long terme... mais difficile par manque de données et par la nature diffuse des mesures. Plusieurs paramètres peuvent être étudiés :
 - l'occupation de l'espace permettant de réaliser :
 - des indicateurs de fragmentation ;
 - une modélisation des aires de migration ;
 - les données d'écrasement : compréhension des axes de déplacement faune et indicateurs de suivi ;
 - l'évaluation de l'état de conservation des milieux ;
 - l'évaluation des espèces cibles ;
 - l'analyse de la pertinence des actions « Couloirs de vie » au regard de l'environnement.

Ce travail met en évidence le **manque d'outils globaux** pour l'analyse des continuités écologiques ainsi que la nécessité **d'anticiper l'évaluation** pour les projets à venir. Celle-ci doit être intégrée **dès l'amont** du projet pour une amélioration continue !

En parallèle de ce travail sur le volet scientifique et technique de la TVB, une **évaluation sociologique** est en cours (observatoire social de Lyon). Cette étude d'une durée de 3 ans vise le grand public, les agriculteurs, les entreprises, les élèves qui ont eu accès à une sensibilisation et

leur famille afin d'estimer la connaissance et l'appropriation du projet et ainsi évaluer et améliorer le travail de sensibilisation.

Étude complémentaire

- Une étude québécoise : des passages à faune au niveau d'une autoroute sont suivis par 6 à 8 caméras. Cette méthode permet d'amasser des données concernant le comportement des animaux lors des traversées. Les aménagements sont alors réorientés pour augmenter leur attractivité.

Utilisation de l'outil moléculaire pour évaluer les impacts de la fragmentation en milieu aquatique

(Simon BLANCHET, Université de Toulouse)

La fragmentation du milieu aquatique résulte principalement des obstacles à l'écoulement que constituent les barrages, les ouvrages hydroélectriques et les seuils. Restaurer les continuités implique donc d'« effacer » ces obstacles. La destruction des ouvrages reste une solution rare (elle concerne moins de 10 projets en France). Bien souvent les ouvrages sont aménagés avec des passes à poissons pour permettre leur franchissabilité. Cependant, compte tenu du nombre d'obstacles à « effacer » cette solution reste très onéreuse. C'est pourquoi il est important de **quantifier l'impact des obstacles** sur les populations piscicoles pour **définir les aménagements prioritaires à réaliser**. L'évaluation de l'aménagement permet ensuite de statuer sur sa franchissabilité après travaux et du rétablissement des continuités.

Les outils moléculaires que fournit l'ADN (marqueurs microsatellites) permettent de quantifier la franchissabilité *in situ* en renseignant :

- la **diversité génétique** des populations piscicoles, témoin de la santé générale des populations et de la fragmentation (perte de diversité génétique) → cette diversité varie selon les espèces et leur capacité à franchir les obstacles ;
- la **dynamique démographique des populations** : le patron de diversité génétique permet de déterminer la taille actuelle des populations, leur taille ancestrale ainsi que la durée depuis les changements de diversité → cette étude témoigne que la chute des tailles de populations piscicoles date de l'époque de la généralisation des ouvrages sur les rivières et conforte l'idée que la perte d'habitat conduit à des effondrements démographiques drastiques ;
- les **mouvements et flux de gènes** témoignent des comportements individuels et permettent de quantifier les effets à l'échelle locale. On constate que certains sites sont extrêmement isolés et que d'autres agissent comme puits ou sources → cet outil permet d'identifier les sites à risques et ainsi de hiérarchiser les aménagements prioritaires aux échelles locales.

L'utilisation des outils moléculaires permet une approche multispécifique intéressante. Elle offre en outre l'avantage d'être peu onéreuse (3euros/individu), non létale, non stressante et de fournir plusieurs réponses pour une même donnée. Cependant, de telles analyses doivent être réalisées à grande échelle et requièrent pour leur interprétation une bonne connaissance en biologie moléculaire.

Il s'agit d'un outil efficace pour quantifier les impacts et hiérarchiser les interventions. De même, un affinage de cette méthodologie permettra une utilisation pour le suivi des restaurations des continuités écologiques aquatiques.

Remarque

- Pour une analyse des évolutions des populations qui soit pertinente, il est nécessaire de prendre un pas de temps de 10 générations. C'est pourquoi l'idéal est d'étudier des espèces à fort taux de renouvellement. De même, les études sur des populations de petite taille permettent de limiter l'effet d'inertie.
- Exemple – une thèse utilisant les outils moléculaires pour évaluer l'impact des carrières sur les réseaux écologiques pour deux espèces cibles d'amphibien : le crapaud calamite et le crapaud commun.

Cette étude a mis en avant l'avantage de la génétique pour détecter des flux de gènes très ponctuels et très rares. L'utilisation des outils moléculaires apporte ainsi un plus par rapport aux simples méthodes de capture-marquage-recapture.

Question

- Ce type d'étude peut-il sortir des laboratoires et être utilisé par les bureaux d'études ? Au regard de la complexité, une généralisation de l'utilisation des outils moléculaires est-elle envisageable ?
 - Il y a un réel intérêt à une généralisation de l'utilisation des outils moléculaires car ils apportent de vraies réponses en termes de fonctionnalité. Ces outils commencent à sortir du cadre des laboratoires pour entrer dans celles des gestionnaires (exemple : l'ONEMA). Le tout est de former des personnes à ces outils et à l'interprétation des résultats.

Évaluation des potentialités en usages et services des espaces verts et bleus à Saint-Quentin-en-Yvelines

(Arnaud COMOLET, Communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines)

Cette présentation offre une vision de ce qui peut être fait en termes de trame urbaine (« intégration du vert dans la ville ») et propose une évaluation de la TVB sous une vision utilitariste.

À Saint-Quentin-en-Yvelines (SQY), le plan de développement durable (PDD) comporte un volet « Trame verte et bleue et Services écosystémiques ». Son objectif : renforcer le pôle « vert » et « bleu » et les activités qui y sont liées.

- **Étape 1 : une meilleure connaissance de la Trame verte et bleue** - qualification de la TVB sur ce territoire à dominante urbaine pour la constitution d'un socle commun de connaissances et d'informations.
- **Étape 2 : de la TVB aux services écosystémiques**
 - développer une meilleure connaissance du potentiel en termes fonctionnel et de services écosystémiques des composantes TVB
 - une évaluation socio-économique des fonctionnalités écosystémiques
 - une valorisation territoriale de ce potentiel.

À noter : pour le moment, la TVB n'ayant pas de statut bien défini sur le territoire de l'agglomération, l'étude s'est portée sur les « espaces verts et bleus ».

→ **Idée** : développer une approche anthropocentrée via la notion de « service rendu » (quelle contribution des écosystèmes au bien-être et aux activités sociales et économiques ?) pour une meilleure sensibilisation à la TVB.

Ainsi, différents types de « gains » et avantages liés à la TVB sont identifiés : pour les 3 premières catégories, une valeur monétaire est attribuée

- les « retombées » économiques : activités économiques liées à la TVB, emplois...
- les « gains de pouvoir d'achat » : dépenses évitées grâce à la TVB
- Les « aménités » : agréments, plaisirs, usages non-marchands
- Le reste : vision non-utilitariste (éthique) de la protection de l'environnement

L'intérêt de cette démarche est de trouver des indicateurs et des résultats monétaires qui parlent aux décideurs politiques et qui participent donc à la sensibilisation et à la prise en compte dans les mécanismes de décision politique au niveau local.

Questions et échanges

- Cette méthode d'évaluation économique des services écosystémiques est-elle en cours de consolidation afin d'être transposable sur d'autres territoires?
→ Une des difficultés de cette étude concerne l'évaluation économique des services écosystémiques, services qui par nature n'ont pas de valeur marchande. La valeur de ces services va par ailleurs différer selon les contextes et les territoires. C'est pourquoi un des objectifs de poursuite de ce travail est de rassembler les différentes méthodes existantes d'évaluation économique de ces services afin de proposer une méthodologie générale et transposable sur les territoires.
- Quelles ont été les principales difficultés observées au cours de ce travail ?
→ Trois difficultés majeures ont été rencontrées :
 - l'identification des services écosystémiques, notamment ceux qui, à la différence des fonctions de production, ne sont pas observables directement (épuration de l'air, de l'eau) ;
 - la monétarisation des services liés à la vie ;
→ Notons cependant que les services que l'on ne peut pas monétariser parlent tout de même aux élus lorsqu'ils sont présentés dans l'ensemble des services rendus par la biodiversité sur un territoire : paradoxalement, l'évaluation quantitative contribue à mettre en avant l'évaluation qualitative !
 - l'intégration de ces résultats et de leurs conséquences dans les politiques et les programmes. Cette question doit notamment passer par la création d'outils d'aide à la décision.
- Est-il prévu de spatialiser ces valeurs « marchandes » sur le territoire ?
→ La troisième phase de ce travail cherchera à qualifier, à dire d'experts, la qualité écologique des espaces du territoire, puis de croiser ces informations avec l'occupation du sol et les données d'ordre économique.

Échanges sur le suivi et l'évaluation de la Trame verte et bleue

Des questions évaluatives à la définition d'indicateurs

- Le travail de suivi-évaluation débute par la définition de **questions évaluatives** : *que cherche-t-on à évaluer et pourquoi ?* Pour chaque question évaluative, un ou plusieurs **indicateurs** sont ensuite définis (*comment évaluer ?*). Les indicateurs doivent ainsi être bien rattachés à des questions évaluatives !
- L'**évaluation quantitative** par les indicateurs n'est qu'un élément de l'évaluation dans sa globalité. Il est important de bien resituer à quel moment et de quelle manière le travail sur les indicateurs est intégré au **travail qualitatif** de la réflexion relative à l'évaluation.

Quelle évaluation de la fonctionnalité ?

- Les indicateurs proposés dans les différents travaux relèvent essentiellement de l'aspect structurel. Se pose alors la question : **quels indicateurs pour évaluer la fonctionnalité**, l'efficacité réelle de la TVB pour le développement des espèces sur le territoire ?
 - Les questions relatives à la fonctionnalité de la TVB sont difficiles à traiter, et ce d'autant plus pour l'échelle régionale. Néanmoins ces questions font actuellement l'objet d'études et de réflexions, notamment par le MNHN.
 - Différentes propositions sont étudiées, en particulier concernant les outils génétiques et moléculaires (*cf. Intervention de Simon BLANCHET, Université de Toulouse*)
 - L'échelle régionale permet de définir le squelette de la Trame verte et bleue, mais c'est bien le niveau local qui sera plus à même de faire remonter des informations concernant la fonctionnalité effective du réseau écologique TVB. Une évaluation interrégionale sera également nécessaire. C'est pourquoi une articulation des échelles est essentielle sur cette question.
- De même la question de l'évaluation du rôle de la matrice (éléments du territoire hors éléments TVB) est difficile à appréhender (notamment à l'échelle des régions) mais semble complémentaire de l'évaluation des éléments TVB.

- Paradoxalement, les **espèces envahissantes**, puisqu'elles peuvent être favorisées par la TVB, peuvent être des indicateurs du fonctionnement de la TVB. Comment cette question est-elle traitée au regard du processus de suivi/évaluation ?
 - La question des espèces envahissantes est davantage traitée sous l'aspect fragmentation dans le sens où des éléments fragmentants sont parfois positifs pour lutter contre la propagation de ces espèces.
 - Les espèces envahissantes sont sources de nombreuses interrogations et doutes quant à l'efficacité de la TVB pour la préservation de la biodiversité, d'où l'importance de mettre en place des indicateurs de suivi de la propagation de ces espèces invasives et de réfléchir à cette question dès l'amont des projets afin d'évaluer les limites du rétablissement des continuités écologiques.

Quelle évaluation socio-économique de la Trame verte et bleue ?

- Importance de ne pas confiner l'évaluation de la TVB à l'aspect scientifique et de la replacer dans un **contexte social et économique** dans le souci de garantir l'interface de cette politique avec la société : *quelle est l'utilité politique et sociale de la Trame verte et bleue*

au regard des coûts de cette politique ?

- À venir : approfondissement de la réflexion « suivi et évaluation de la TVB » sur les aspects sociaux et économiques.
- La prise en compte des aspects économiques se justifie d'autant plus que l'efficacité de la politique TVB reposera sur sa prise en compte dans les activités socio-économiques.
- Aspect économique : attention à ne pas ne regarder la TVB uniquement en termes de coûts engendrés et à prendre aussi en compte les bénéfices résultants des services écosystémiques que favorise la TVB (*cf. intervention de Arnaud COMOLET, Communauté d'agglomération de Saint Quentin en Yvelines*)
- Il est important de disposer d'**indicateurs** qui soient **communicants** ! Plus que d'évaluer les aspects qui relèvent de l'écologie, il faut aussi se concentrer sur les aspects économiques et sociaux qui parlent au plus grand nombre.

Le facteur temps : un critère à prendre en compte

- Importance du **facteur temps** : le pas de temps est fondamental dans le dispositif de suivi et d'évaluation !!
 - Les corridors vont mettre du temps avant d'être fonctionnels et ce d'autant plus que leur fonctionnalité initiale est dégradée ! Par exemple, il faut souvent plus de 10 ans avant de constater des passages de faunes conséquents.
 - Nous sommes sur des dynamiques de long terme : le processus de suivi et d'évaluation doit prendre en compte le pas de temps nécessaire à la remise en état des continuités écologiques afin qu'il ne se retourne pas contre les politiques incitatives TVB.
 - Une difficulté: le pas de temps des décideurs n'est pas le même que le pas de temps en terme écologique : les décideurs économiques, politiques recherchent des résultats à court terme
 - Une solution réside dans le choix des indicateurs. Il est à ce titre intéressant de choisir des indicateurs ...
 - ... pour lesquels on dispose de données antérieures ;
 - ... sur des espèces à fort taux de renouvellement afin de constater les évolutions relativement rapidement ;
 - ... pour évaluer la suppression des facteurs limitants d'envergure (exemple : la suppression d'un barrage va avoir des conséquences rapidement observables sur le déplacement de la faune aquatique) ;
 - ... relatifs à la mise en œuvre des actions et à l'avancée de la sensibilisation.

Quelles particularités pour l'échelle des régions ?

- Suite de ce travail : Dans le cadre du travail sur les Orientations nationales le premier travail réalisé au sein du Cemagref sur l'évaluation des SRCE a été repris (*cf. intervention de Jennifer AMSALLEM et de JULIE CHAURAND*). **Un cadre commun pour l'évaluation des SRCE** est en cours de réflexion à travers les grandes thématiques concernées. **4 grands volets évaluatifs** ont été définis : les **éléments composants la TVB**, la **fragmentation** du territoire régional et son évolution, la **mise en œuvre** du SRCE (actions prioritaires, outils identifiés dans le plan d'actions du SRCE, synergie avec les autres politiques publiques) et la **contribution de la trame régionale à la cohérence nationale TVB**.

Le souhait est à présent de définir, pour chacune de ces thématiques, un cadre national d'indicateurs communs pour toutes les régions qui permettra notamment une évaluation de la TVB sur le territoire national.

- L'évaluation des SRCE fait appel à deux dispositifs :
 - le premier concerne l'évaluation environnementale du SRCE, évaluation *ex ante* du SRCE (en amont) des effets sur l'environnement (au-delà de la biodiversité) que la mise en œuvre de cette politique aura sur une région (notamment sur les aspects sociaux et économiques), cette évaluation doit guider la définition du SRCE et figurer avec le projet du SRCE à l'enquête publique ;
 - le deuxième concerne le suivi pour constater si cette politique a été efficace au regard de ses objectifs (évaluation *ex post*)

Des outils techniques et de gouvernance

- Les **référentiels européen et international** d'évaluation sont intéressants à étudier.
- Tout comme pour la mise en œuvre, l'évaluation de la TVB doit **associer l'ensemble des acteurs du territoire**.
- L'apport d'**un regard extérieur** pour la démarche de suivi et d'évaluation est important, et ce pour éviter le manque de recul et d'esprit critique ainsi que les regards biaisés par l'énergie et le temps consacré à la mise en place d'une action ou d'un programme.
 - Notons cependant que les structures qui s'évaluent elles-mêmes peuvent faire preuve d'une grande auto-critique. Dans ce cas, un regard extérieur permet de relativiser et de mettre en avant les points positifs.
 - Ceci pose aussi la question de la pertinence et de l'indépendance des bureaux d'étude qui sont financés pour réaliser une évaluation...
- Les **observatoires régionaux de la biodiversité** qui se mettent en place progressivement constituent des outils et processus de gouvernance mobilisables pour le suivi de la TVB.
- Les **SDAGE** sont eux aussi soumis à un dispositif de suivi-évaluation (tous les 6 ans). Compte tenu que ces schémas intègrent des actions de remise en état des continuités écologiques des cours d'eau, notamment via la suppression des obstacles, il est intéressant d'établir des liens entre évaluation des SDAGE et évaluation des actions trame bleue.
 - Concernant la composante aquatique de la TVB, on dispose d'un existant à valoriser en termes de suivi et d'évaluation. Ainsi, les efforts et les réflexions doivent davantage se tourner vers la composante terrestre pour laquelle les questions et les méthodes sont plus nombreuses.