



ORIENTATION FONDAMENTALE N°0

**S'ADAPTER AUX EFFETS  
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

# S'ADAPTER AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## INTRODUCTION

Les projections d'évolution climatique pour le bassin Rhône-Méditerranée montrent des signes très nets qui annoncent un climat plus sec, avec des ressources en eau moins abondantes et plus variables. Des sécheresses plus intenses, plus longues et plus fréquentes sont attendues sur le bassin. La hausse des températures impliquera une diminution du couvert neigeux, du fait des moindres chutes de neige et d'une fonte accélérée.

Les effets du changement climatique désormais mis en évidence sont les suivants :

- l'augmentation des températures. La Méditerranée est un des secteurs au monde les plus concernés par le réchauffement. La température a augmenté d'environ 1°C entre 1901 et 2000 en France métropolitaine. Selon les modèles, +3°C à +5°C sont attendus d'ici 2080, avec plus de canicules en été et moins de jours de gel en hiver ;
- une modification du régime des précipitations. Il pleuvra moins en été et, à long terme (horizon 2080), il pleuvra moins tout au long de l'année ;
- une augmentation de l'évapotranspiration et un assèchement des sols, liés aux deux effets précédents et à d'autres facteurs comme les vents et la radiation.

Ces effets ont et auront des incidences majeures sur les différents volets de la gestion de l'eau. Dans le bassin Rhône-Méditerranée, l'enjeu principal est lié à la modification des régimes hydrologiques et aux tensions sur la ressource disponible.

La diminution du manteau neigeux et les sécheresses estivales modifieront le régime hydrologique des cours d'eau prenant leur source en montagne avec des étiages hivernaux atténués et des étiages estivaux aggravés. Le Doubs, la Durance, le Rhône pourraient ainsi voir leurs étiages estivaux apparaître plus tôt dans l'année et être plus sévères (ex: le débit d'étiage du Rhône en 2050 serait inférieur de 30 % par rapport à celui d'aujourd'hui). Les tensions sur la ressource en eau seront renforcées, alors que dès aujourd'hui 40 % de la surface du bassin connaît des manques d'eau susceptibles d'entraver l'atteinte du bon état des eaux.

Sont concernées les eaux superficielles, mais aussi les eaux souterraines : la recharge des nappes sera impactée par la baisse des précipitations et l'augmentation de l'évapotranspiration, ce qui pourrait conduire à une baisse des niveaux piézométriques, en particulier pour les nappes captives, et à une augmentation du risque de salinisation des eaux en bordure du littoral.

Par ailleurs, les effets du changement climatique accentueront les phénomènes d'eutrophisation, sous les effets conjugués de l'augmentation des températures de l'eau, de l'éclairement, du manque d'eau dans les cours d'eau en été et du ralentissement des écoulements.

La gestion des eaux pluviales devra dans le même temps faire face à l'augmentation de l'intensité des pluies susceptible d'aggraver les problèmes de ruissellement et ses conséquences sur les pollutions par débordement des réseaux d'eau usées et sur l'aggravation des crues.

Du point de vue des risques d'inondation, le changement climatique réclame une gestion prudentielle du fait de l'intensification attendue des précipitations, des risques d'érosion et de submersion marine (élévation du niveau marin) et des risques engendrés par le retrait des glaciers et liés à la remobilisation des moraines (laves torrentielles, augmentation du transport solide et réduction des capacités d'écoulement en aval...).

La biodiversité sera affectée alors qu'il est nécessaire de la renforcer. Les zones humides se révéleront des refuges essentiels pour les espèces et leurs habitats, si tant est qu'elles restent humides et que les facteurs de stress autres que ceux liés au changement climatique (pollutions, urbanisation...) n'altèrent pas leur fonctionnement. L'augmentation de la température de l'eau est susceptible de faire reculer la zone de répartition des populations de poissons salmonicoles au profit des espèces cyprinicoles : les activités et aménagements anthropiques, en particulier les obstacles à la continuité écologique, joueraient alors un rôle aggravant.

Dans le domaine de la santé, l'augmentation de la température de l'eau peut favoriser le développement de bactéries et de virus pathogènes. Les cyanobactéries, qui se développent notamment dans les plans d'eau

eutrophisés et qui posent des problèmes pour l'eau potable et la baignade, en sont un exemple. Dans le domaine de l'énergie, lorsque la température du Rhône en été est trop élevée, la production d'électricité d'origine nucléaire doit, dans certaines conditions fixées par la réglementation, être réduite afin de préserver les milieux aquatiques. Les modifications hydrologiques auront des incidences sur les capacités de production des ouvrages hydroélectriques. Dans le domaine agricole, la demande en eau pourrait croître pour irriguer certaines parcelles qui ne le sont pas aujourd'hui et sécuriser les revenus. Le secteur touristique sera également concerné (sports d'hiver avec les limites liées à l'enneigement naturel et artificiel, raréfactions estivales des ressources disponibles...). Les capacités de navigation (prélèvements pour les canaux, maintien de la lame d'eau) seront également affectées.

Ces impacts sont particulièrement prégnants dans le bassin Rhône-Méditerranée, marqué par la présence d'un climat méditerranéen, de secteurs de montagnes (Alpes, massif central, Jura, Pyrénées), du Rhône, ressource abondante mais pas inépuisable, mais aussi par une croissance démographique génératrice de pressions supplémentaires sur les milieux aquatiques et par des activités économiques de premier plan (industrie, énergie, agriculture, tourisme).

La synthèse des connaissances scientifiques établie dans le cadre de la préparation du plan de bassin d'adaptation au changement climatique fait le constat d'une vulnérabilité généralisée du bassin Rhône-Méditerranée au titre de ces enjeux. Elle a également permis d'identifier des territoires particulièrement vulnérables au titre de la disponibilité en eau, de l'assèchement des sols, des risques d'eutrophisation, de la biodiversité ou de l'enneigement.

Face à ces constats, l'adaptation au changement climatique réclame une réponse ferme tout en étant proportionnée et graduée dans le temps.

Elle passe d'abord par des actions de réduction des causes de vulnérabilité aux effets du changement climatique et par le développement des capacités à faire face. Il s'agit par exemple d'économiser durablement l'eau, de réduire les pollutions nutritives, de réduire l'imperméabilisation des sols, de restaurer la continuité écologique et le bon fonctionnement des milieux, de respecter les zones inondables, le cordon

littoral et les zones humides. Ces mesures sont prévues par le SDAGE, le programme de mesures, le plan de bassin d'adaptation au changement climatique. Elles sont dites « sans regret » et doivent être mises en œuvre avec énergie, puisqu'elles sont bénéfiques tant pour l'atteinte du bon état des eaux que pour l'adaptation au changement climatique.

Des mesures structurantes pour contrer les effets du changement climatique peuvent s'avérer nécessaires si les mesures précédentes ne suffisent pas. Elles ne doivent toutefois pas être excessivement anticipées du fait, d'une part, qu'elles peuvent présenter un coût économique et induire un risque sociétal et environnemental importants et, d'autre part, qu'il importe de laisser le temps aux mesures préventives de faire leurs effets et aux connaissances scientifiques de mieux appréhender l'ampleur des effets du changement climatique avant de prendre des décisions portant sur des aménagements lourds et irréversibles.

Autrement dit, il s'agit de privilégier les approches préventives devant les approches « curatives anticipées » : l'objectif est de ménager les milieux aquatiques pour éviter que la situation ne se dégrade plutôt que de prendre des mesures curatives lourdes avant même que la situation ne le justifie.

Pour être pleinement opérationnelle, la stratégie du SDAGE doit être relayée par les politiques publiques, les filières économiques, les gestionnaires d'infrastructure. Les acteurs des territoires ont un rôle important à jouer dans ce cadre. Aussi, la présente orientation fondamentale concerne au premier chef les dispositifs d'aides financières dans le domaine de l'eau (de l'agence de l'eau, des conseils départementaux et régionaux), les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), les contrats de milieux, les schémas de cohérence territoriale (SCoT), les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) et schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), les plans climat énergie territorial (PCET), le schéma inter régional du massif alpin, les orientations régionales forestières, les grands projets d'infrastructures et les acteurs économiques intervenant dans les domaines de l'agriculture, du tourisme, de l'énergie et de l'industrie.

## LES DISPOSITIONS

### Disposition 0-01

#### Mobiliser les acteurs des territoires pour la mise en œuvre des actions d'adaptation au changement climatique

Remettre les masses d'eau en bon état est un atout pour préparer l'adaptation au changement climatique. Le SDAGE concourt à cet objectif majeur: outre les éléments prévus dans le cadre de la présente orientation fondamentale, 61 dispositions (soit plus de la moitié des dispositions du SDAGE) contribuent à prévenir ou résorber des désordres liés au changement climatique. La liste de ces dispositions est mentionnée ci-dessous.

##### Tableau 0A: liste des dispositions du SDAGE concourant à l'adaptation au changement climatique

- Toutes les dispositions de l'orientation fondamentale n°1 « privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité » (soit 7 dispositions);
- Toutes les dispositions de l'orientation fondamentale n°2 « concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques » (soit 3 dispositions);
- Les dispositions 3-04 « développer les analyses économiques dans les programmes et projets » et 3-07 « privilégier les financements efficaces susceptibles d'engendrer des bénéfices et d'éviter certaines dépenses » (soit 2 dispositions);
- Les dispositions 4-01 « Intégrer les priorités du SDAGE dans les SAGE et contrats de milieux », 4-02 « Intégrer les priorités du SDAGE dans les PAPI et SLGRI et améliorer leur cohérence avec les SAGE et contrats de milieux », 4-07 « Assurer la gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants », 4-09 « intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique » et 4-11 « Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques » (soit 5 dispositions);

- Les dispositions 5A-01 « Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux », 5A-02 « Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet s'appuyant sur la notion de flux admissible », 5A-03 « Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine », 5A-04 « Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées » et 5A-06 « Établir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE » (soit 5 dispositions);
- Toutes les dispositions de l'orientation fondamentale n°5B consacrée à l'eutrophisation (soit 4 dispositions);
- Les dispositions 5E-01 « Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable », 5E-02 « Délimiter les aires d'alimentation des captages d'eau potable prioritaires, pollués par les nitrates ou les pesticides, et restaurer leur qualité », 5E-05 « Réduire les pollutions du bassin versant pour atteindre les objectifs de qualité » (soit 3 dispositions);
- Les dispositions 6A-01 et 6A-02 relatives aux espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, 6A-03 sur les réservoirs biologiques, 6A-04 « préserver et restaurer les rives des cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves », 6A-05 « restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques », 6A-12 « maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages », 6A-16 relative à la gestion du trait de côte, (soit 7 dispositions);
- Toutes les dispositions de l'orientation fondamentale n°6B sur les zones humides (soit 5 dispositions);
- Toutes les dispositions de l'orientation fondamentale n°7 « atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir » (soit 8 dispositions);
- Toutes les dispositions de l'orientation fondamentale n°8 « augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques » (soit 12 dispositions).

La présente orientation fondamentale invite les acteurs du bassin Rhône-Méditerranée à se mobiliser pour s'adapter au changement climatique.

A partir de scénarios d'évolution du climat et des ressources en eau sur la France à l'horizon 2046-2065 produits pour le compte du ministère en charge de l'écologie dans le cadre du projet « Explore 2070 », des cartes identifiant la vulnérabilité des territoires au changement climatique du point de vue de la disponibilité de la ressource en eau, du bilan hydrique des sols, de la biodiversité et des pollutions nutritives (cartes 0A, 0B, 0C et 0D) ont été élaborées. Ces cartes, à caractère informatif, reflètent l'état des connaissances en 2014 à l'échelle du bassin et de ses grands territoires. Elles contribuent à la sensibilisation des acteurs des territoires pour faciliter l'identification, dans un cadre concerté, des mesures d'adaptation les plus efficaces compte tenu des spécificités locales.

Les données techniques et la méthode d'élaboration des cartes de vulnérabilité ne suffisent pas à elles seules à orienter la décision politique qui prend aussi en compte les processus de concertation et la diversité des territoires. Les cartes ont un rôle d'alerte et sont une clef pour guider l'action en faveur de l'adaptation mais n'ont pas de valeur prescriptive : sur ces territoires, les acteurs en charge de l'élaboration des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE),

des schémas de cohérence territoriale (SCoT), des plans climat énergie territoriaux (PCET), des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), des plans de gestion stratégique des zones humides (cf. orientation fondamentale 6), des plans de gestion de la ressource en eau (PGRE – cf. orientation fondamentale 7) sont invités à étudier les incidences du changement climatique afin de définir des stratégies d'adaptation tenant compte de leur vulnérabilité au changement climatique. Ces stratégies feront l'objet d'un accord entre les parties pour fixer l'intensité et les échéances à atteindre, le plus souvent par paliers (nombre, hauteur et niveau de « marches » à franchir).

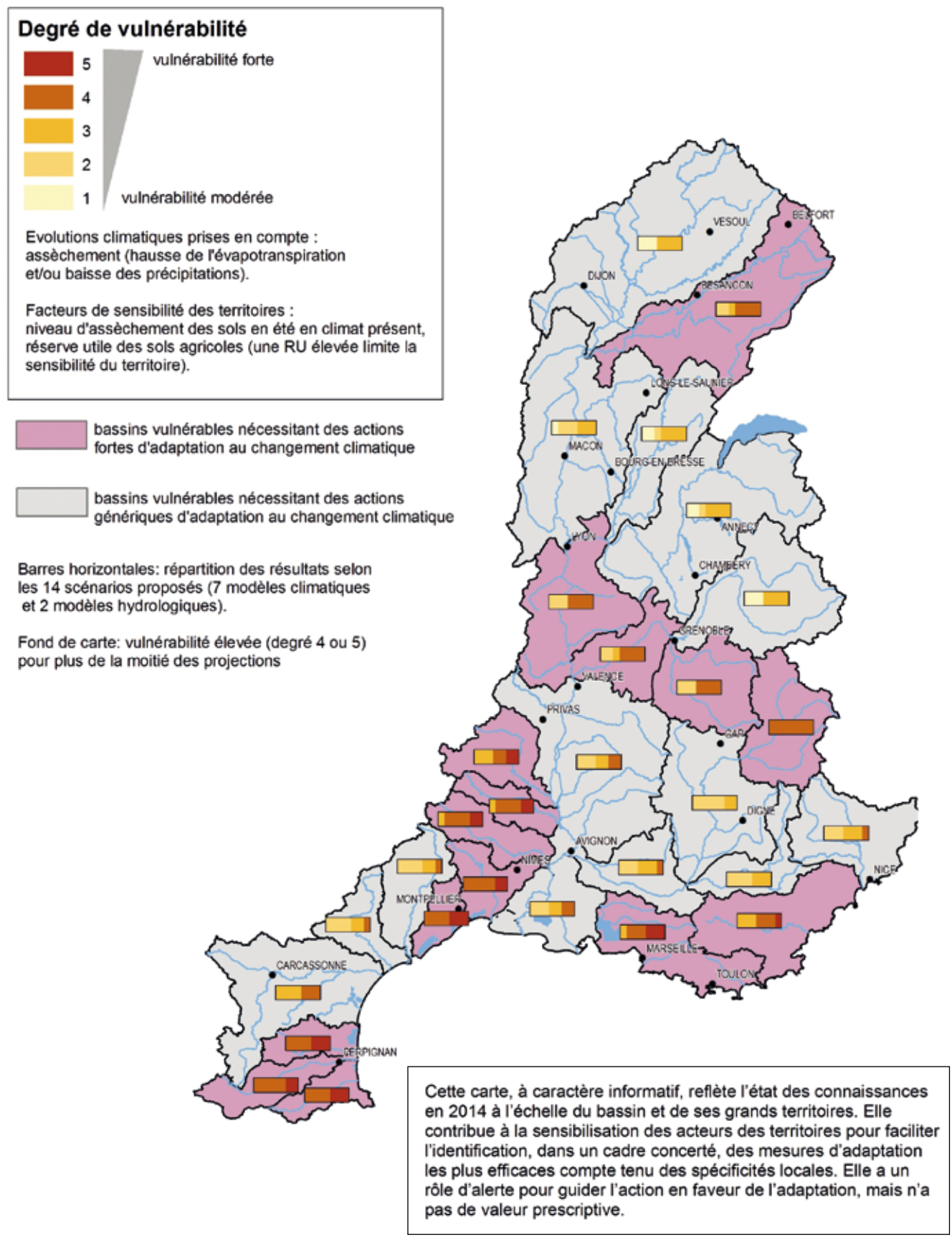
Pour diminuer les risques face aux incertitudes de la prospective, les acteurs évalueront les pistes selon leurs mérites relatifs, tant en termes économique qu'environnemental et mettront en œuvre une combinaison de mesures à différents pas de temps ou échelles spatiales en mobilisant les mesures du programme de mesures et des dispositions du SDAGE concernées ainsi que les différents outils prévus par le plan de bassin.

Ces stratégies d'adaptation doivent être révisées régulièrement en fonction de l'amélioration des connaissances sur le changement climatique et des résultats des premières mesures d'adaptation mises en œuvre.

## CARTE 0A

### Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu bilan hydrique des sols

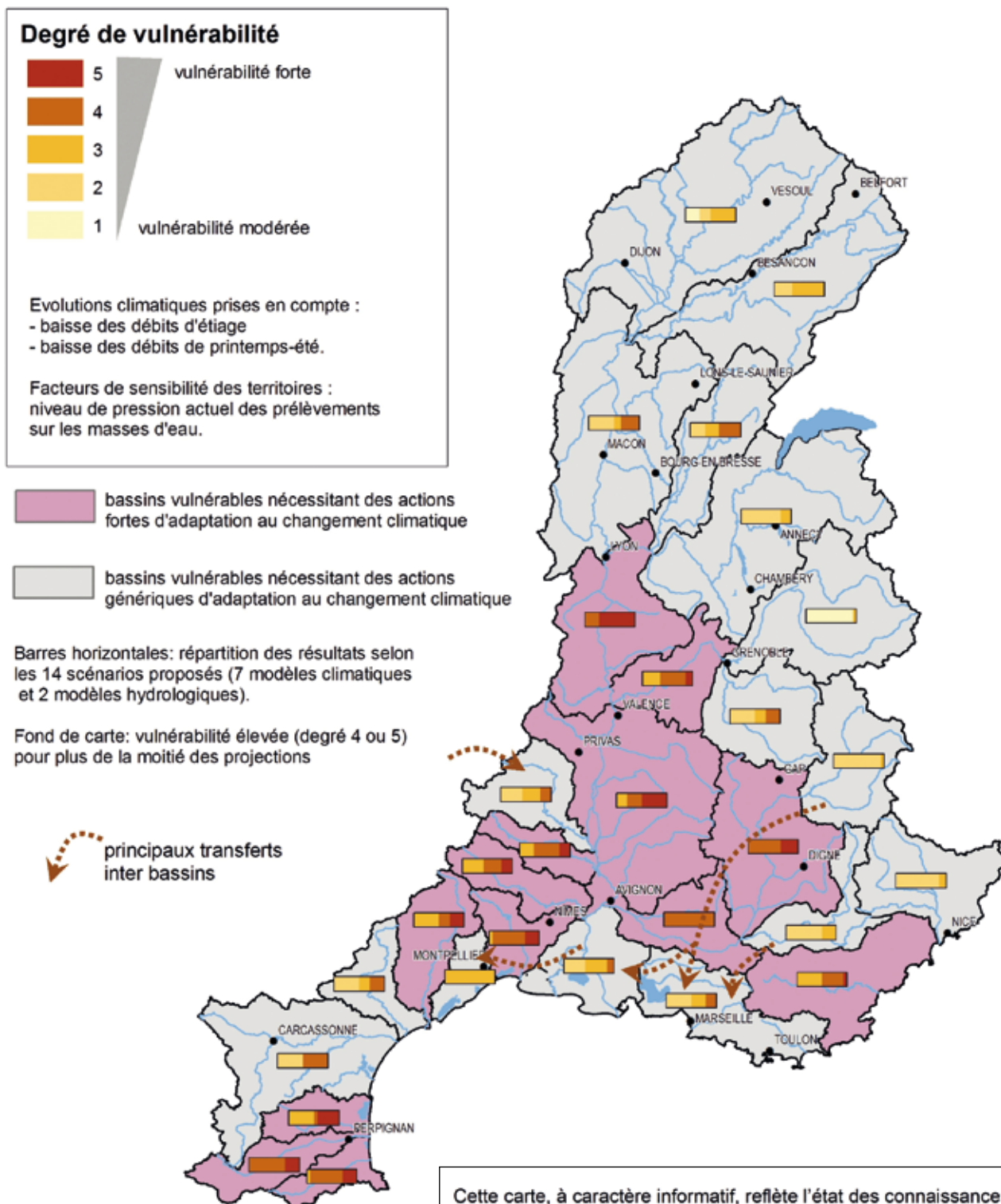
Incidences du changement climatique sur le bilan hydrique des sols pour l'agriculture



## CARTE 0B

### Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu disponibilité en eau

Incidences du changement climatique sur les déséquilibres quantitatifs superficiels en situation d'étiage (compte tenu des aménagements actuels)

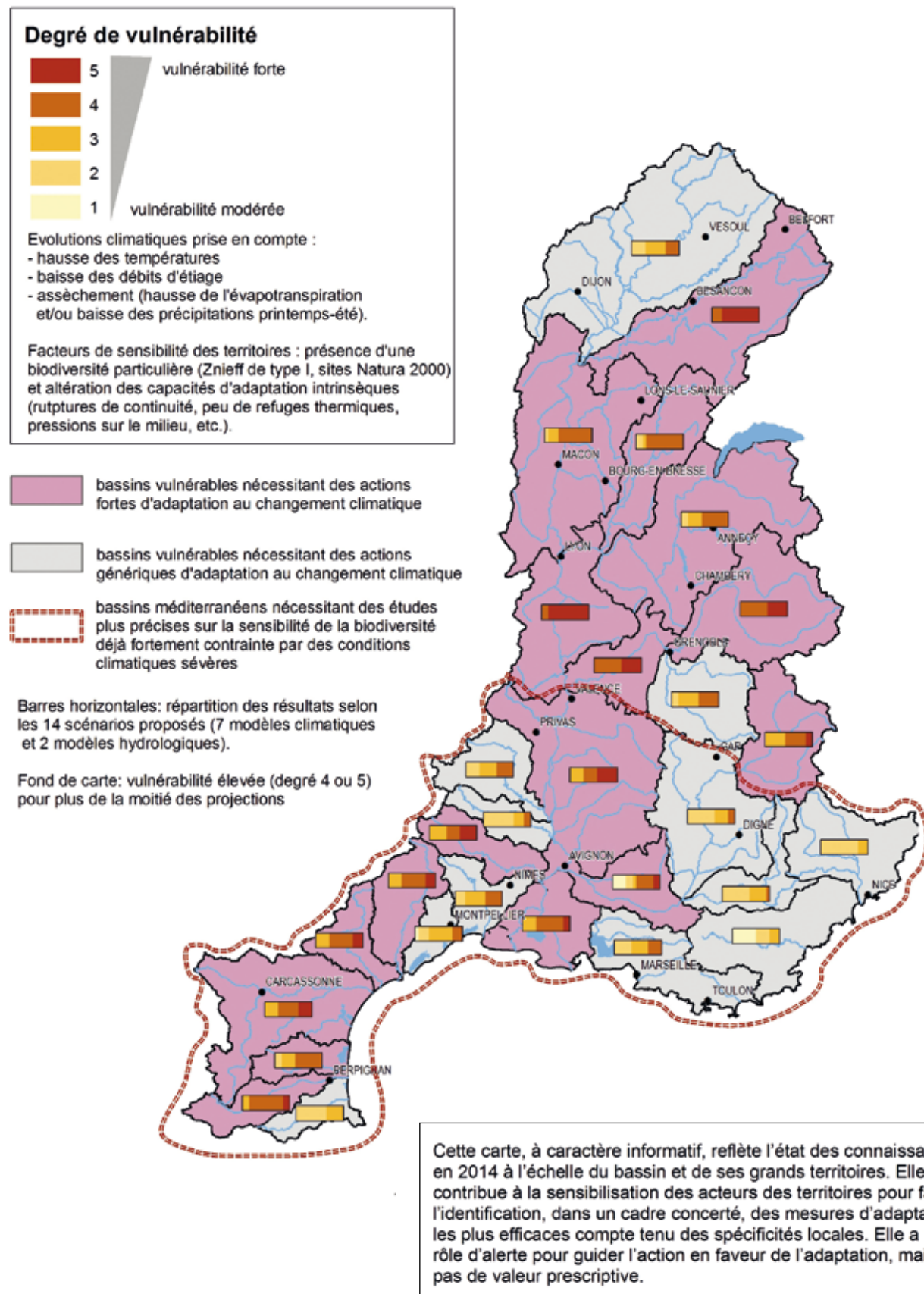


Cette carte, à caractère informatif, reflète l'état des connaissances en 2014 à l'échelle du bassin et de ses grands territoires. Elle contribue à la sensibilisation des acteurs des territoires pour faciliter l'identification, dans un cadre concerté, des mesures d'adaptation les plus efficaces compte tenu des spécificités locales. Elle a un rôle d'alerte pour guider l'action en faveur de l'adaptation, mais n'a pas de valeur prescriptive.

## CARTE 0C

## Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu biodiversité

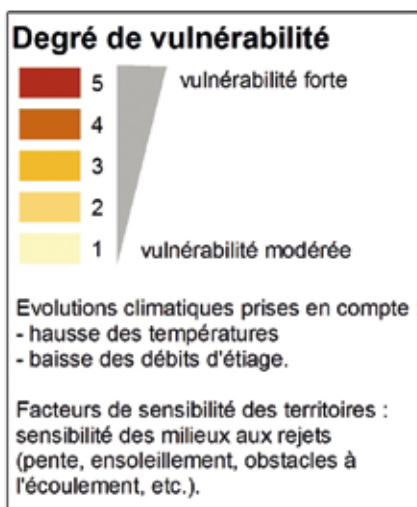
Incidences du changement climatique sur l'aptitude des territoires à conserver la biodiversité remarquable de leurs milieux aquatiques et humides





## CARTE 0D

### Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu niveau trophique des eaux

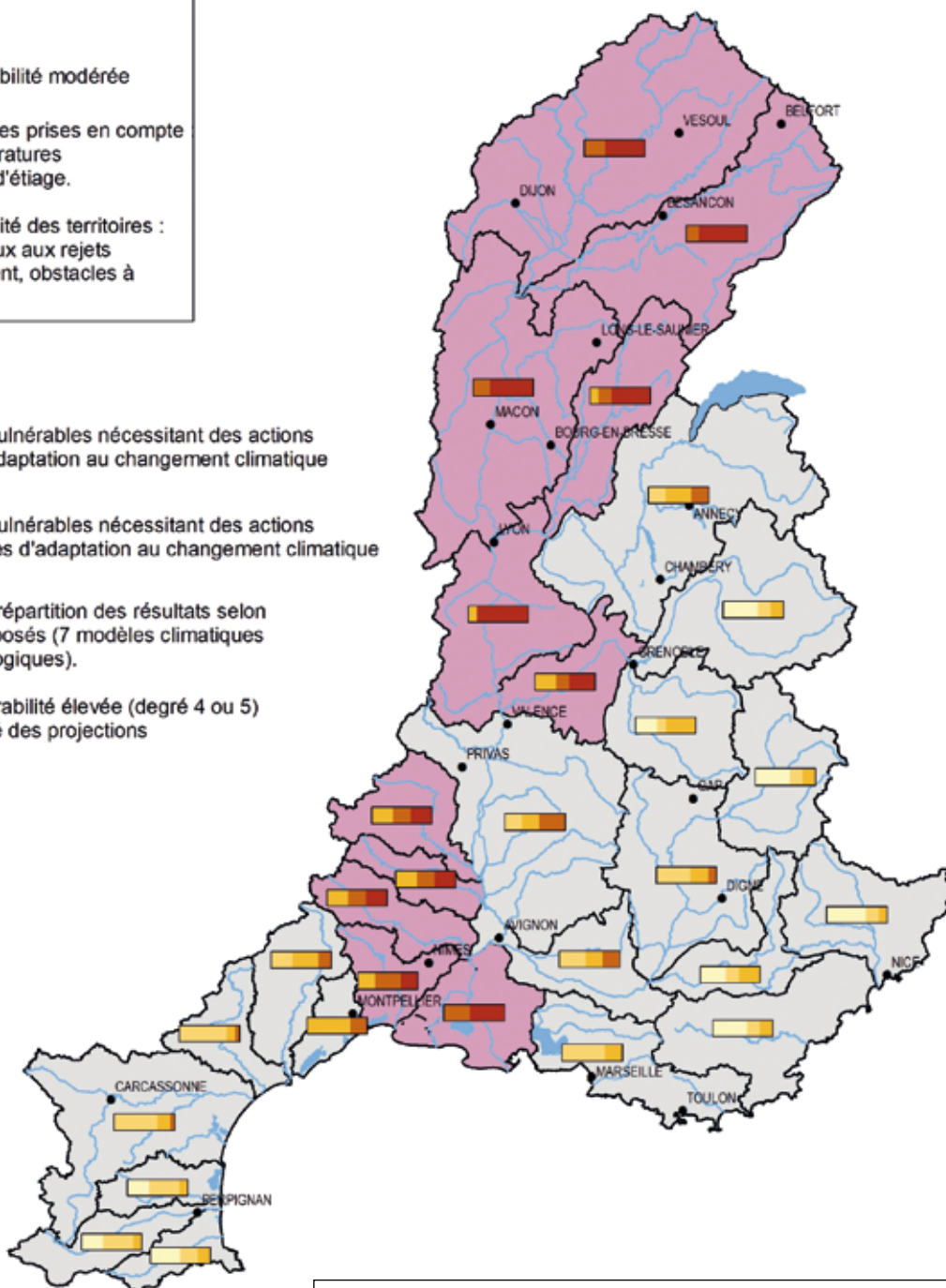


bassins vulnérables nécessitant des actions fortes d'adaptation au changement climatique

bassins vulnérables nécessitant des actions génériques d'adaptation au changement climatique

Barres horizontales: répartition des résultats selon les 14 scénarios proposés (7 modèles climatiques et 2 modèles hydrologiques).

Fond de carte: vulnérabilité élevée (degré 4 ou 5) pour plus de la moitié des projections



Cette carte, à caractère informatif, reflète l'état des connaissances en 2014 à l'échelle du bassin et de ses grands territoires. Elle contribue à la sensibilisation des acteurs des territoires pour faciliter l'identification, dans un cadre concerté, des mesures d'adaptation les plus efficaces compte tenu des spécificités locales. Elle a un rôle d'alerte pour guider l'action en faveur de l'adaptation, mais n'a pas de valeur prescriptive.

## Disposition 0-02

### Nouveaux aménagements et infrastructures: garder raison et se projeter sur le long terme

Il est crucial d'éviter la « mal adaptation », qui peut avoir des répercussions importantes tant sur le plan environnemental, économique que social :

- l'adaptation passe en premier lieu par des changements de comportement et de pratiques (urbaniser en respectant les espaces de bon fonctionnement des milieux, choisir des variétés culturales adaptées aux conditions climatiques...);
- les aménagements et investissements doivent autant que possible être réversibles et prendre en compte les évolutions à long terme dues au changement climatique;
- compte tenu des incertitudes attachées à la prospective, il convient d'observer une grande prudence vis-à-vis de mesures à impact important d'un point de vue économique, environnemental ou sociétal;
- les actions menées et les activités développées ne doivent pas conduire à accroître la vulnérabilité des territoires et des milieux aquatiques aux aléas du changement climatique;
- les mesures d'adaptation doivent être souples et progressives afin de permettre leur réévaluation au vu de l'ampleur réelle et quantifiée des effets du changement climatique qui sera affinée avec le temps et avec le développement des connaissances scientifiques.

Ces principes doivent rester des points de vigilance permanents à l'échelle des territoires.

Il est nécessaire de garder raison sur les grands projets nouveaux qui peuvent avoir un effet significatif sur une ou plusieurs masses d'eau. Lorsqu'ils sont amortissables sur plusieurs décennies, le SDAGE recommande que ces projets fassent l'objet d'une analyse technique et économique proportionnée aux enjeux afin de s'assurer de la pérennité de l'utilisation de l'aménagement en fonction des effets du changement climatique qu'ils subiront. Cette analyse économique intègre une évaluation par le maître d'ouvrage de l'application du principe de récupération des coûts des services liés à l'utilisation de l'eau.

Par ailleurs, il est rappelé que, dès à présent, tout aménagement ou infrastructure doit respecter l'objectif de non-dégradation tel que défini dans l'orientation fondamentale n°2 pour ménager la résilience des milieux aquatiques.

Les financements publics alloués à ces projets, les déclarations d'utilité publique et les procédures d'évaluation environnementale qui les concernent s'assurent du respect de la mise en œuvre de cette disposition.

## Disposition 0-03

### Développer la prospective en appui à la mise en œuvre des stratégies d'adaptation

Les démarches de prospective à long terme doivent être développées à l'initiative des acteurs de l'eau (commissions locales de l'eau par exemple) et d'autres acteurs intervenant dans d'autres domaines : urbanisme (SCoT par exemple), agriculture, énergie, tourisme...

Il importe que ces démarches soient menées collectivement et à l'échelle d'un territoire pertinent pour mettre en œuvre les actions d'adaptation découlant de l'analyse. Il importe en particulier que les démarches menées par les filières économiques soient concertées avec une diversité d'acteurs, y compris des acteurs extérieurs à la filière économique considérée stricto sensu (cf. disposition 0-04 ci-dessous) et que les résultats des travaux puissent être intégrés au niveau d'un territoire de projet.

Les scénarios prospectifs portent sur l'évolution des territoires (croissance démographique, évolution des activités économiques...). Ils devront notamment être évalués au regard de leurs impacts sur la ressource en eau disponible et l'état des milieux aquatiques et de leur contribution aux objectifs du SDAGE, en tenant compte des effets du changement climatique.

Ces démarches prospectives, fondées sur des scénarios contrastés, auront pour objet de préciser les mesures d'adaptation à prévoir et leurs conditions de mises en œuvre, telles que par exemple : la réévaluation des conditions de rejet au vu de la baisse des débits d'étiage, la préparation de dispositifs de partage de l'eau pour des secteurs qui ne sont pas en déficit aujourd'hui mais qui risquent de le devenir, l'évaluation de la pérennité de certaines pratiques culturelles, celle de l'enneigement artificiel en moyenne montagne (alors même que l'enneigement naturel sera moindre), les limites ou conditions à respecter concernant le développement de la population sur un territoire donné.

## Disposition 0-04

### Agir de façon solidaire et concertée

Les stratégies d'adaptation au changement climatique doivent être élaborées et mises en œuvre de façon concertée en mobilisant une diversité d'acteurs,

à l'image de ce que permettent par exemple les commissions locales de l'eau, les plans climat énergie territoriaux ou les conseils de développement.

Elles doivent respecter le principe de solidarité territoriale entre usages au sein même des bassins versants mais également entre ceux-ci.

## Disposition 0-05

### Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces

L'horizon d'étude des changements climatiques se situe la plupart du temps entre 2050 et 2100. En effet, avant 2050, il est difficile de faire la différence entre la variabilité climatique interannuelle et les tendances globales dues strictement à un réchauffement planétaire. Par ailleurs, les effets du changement climatique dans le bassin Rhône-Méditerranée sont difficiles à appréhender par les différents modèles du fait de la grande diversité naturelle du bassin (reliefs, pourtour méditerranéen).

Si les grandes tendances à long terme sont aujourd'hui établies (augmentation des températures, baisse des précipitations, assèchement des sols), leur ampleur est difficile à quantifier. A cette marge d'incertitude sur le changement climatique lui-même s'ajoute une marge

d'incertitude sur le lien entre le changement climatique et ses impacts potentiels sur les milieux aquatiques et les usages.

Il importe donc de poursuivre les travaux de connaissance à large échelle pour réduire ces marges d'incertitude et aider à définir les mesures d'adaptation les plus pertinentes.

Les organismes publics de recherche fondamentale ou appliquée mettent en œuvre des projets d'études ou de recherche visant à préciser les modalités de développement des mesures d'adaptation qui pourront être mises en œuvre par les acteurs du territoire, en lien avec la disposition 1-07. Ces projets permettront de progresser sur les démarches innovantes en termes d'adaptation. Ils peuvent en particulier porter sur des évaluations a posteriori des processus d'amélioration continue des mesures d'adaptation et des indicateurs.

Par ailleurs, à une échelle plus locale, il importe d'associer acteurs des territoires et scientifiques pour aborder ces sujets en ayant la meilleure appréhension possible des aléas climatiques sur les territoires concernés. L'appui apporté par la recherche est une clef de réussite pour la bonne appropriation des enjeux et pour la mise en œuvre de stratégies d'adaptation partagées et pertinentes. Ce type de démarche est à encourager dans le cadre des projets de territoires de gestion locale et concertée (SAGE, contrats de milieux, SCoT...).

## LES DISPOSITIONS – ORGANISATION GÉNÉRALE

S'ADAPTER AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
0-01	Mobiliser les acteurs des territoires pour la mise en œuvre des actions d'adaptation au changement climatique
0-02	Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme
0-03	Développer la prospective en appui à la mise en œuvre des stratégies d'adaptation
0-04	Agir de façon solidaire et concertée
0-05	Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces

