

Objet : Note de contexte – étude de modèle économique pour la valorisation du dispositif MACH (« MAison Confortée par Humidification »)

1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le retrait-gonflement des sols argileux : un enjeu majeur pour la résilience du bâti face au changement climatique.

En France métropolitaine, plus de 12,1 millions de maisons individuelles sont exposées au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux (RGA- expositions moyenne et forte),. L'intensification et la répétition des épisodes de sécheresse depuis 2015, sous l'effet du changement climatique, ont fortement accru la sinistralité associée au RGA.

La sécheresse de 2022, estimée à plus de 3,5 Mds €, constitue l'événement le plus coûteux depuis l'intégration de la sécheresse dans le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles (Cat-Nat) en 1989, dépassant largement la sécheresse de 2003. Le RGA représente aujourd'hui plus de 52 % des coûts d'indemnisation du dispositif Cat-Nat.

Les maisons individuelles construites sur sols argileux sont particulièrement vulnérables à ce phénomène, qui peut entraîner fissurations des murs, déformations structurelles, désordres des dallages et ruptures de réseaux enterrés. Les techniques classiques de confortement sont généralement lourdes, coûteuses et peu accessibles aux particuliers.

1.1. Présentation du dispositif MACH et principes de fonctionnement

Face aux enjeux précités, le Cerema, fort, notamment, du soutien de son Institut Carnot Clim'adapt, développe depuis 2016 le dispositif innovant **MACH® (MAison Confortée par Humidification)**, fondé sur le principe de réhumidification contrôlée des sols argileux en période de sécheresse à partir d'eau de récupération (eaux pluviales).

Le fonctionnement général du système repose sur :

- la surveillance de l'état hydrique du sol ;
- le déclenchement d'une réhumidification progressive lorsque des seuils critiques de dessiccation sont atteints ;
- l'infiltration maîtrisée d'eau de récupération (eau de pluie) à proximité des fondations via un réseau hydraulique enterré et des points d'humidification répartis autour des façades affectées ;
- le suivi des effets sur l'ouvrage, notamment à l'aide de fissuromètres permettant d'observer l'évolution des désordres.

Le dispositif vise à stabiliser l'humidité des sols argileux à proximité des fondations afin de limiter les mouvements différentiels responsables de fissurations du bâti.

À titre indicatif, le coût d'une installation expérimentale MACH® est de l'ordre de 15 000 € HT, très inférieur aux coûts moyens d'un confortement en sous-œuvre traditionnel, généralement supérieurs à 100 000 € HT.

Le dispositif MACH a été déployé sur 11 maisons individuelles, dans différents contextes géotechniques dans les régions administratives : Centre Val de Loire, Nouvelle Aquitaine, Auvergne Rhône Alpes, Provence Alpes Côte d'Azur et Occitanie.

Les premiers retours d'expérience montrent des résultats très encourageants en matière de stabilisation des fissures et d'acceptabilité technique et économique. Les travaux de recherche et développement se poursuivent actuellement à travers deux axes complémentaires.

1.2. Protection, assurabilité et cadre de valorisation

La stratégie de protection repose notamment sur le dépôt de la marque « MACH Series », la valorisation d'un savoir-faire technique spécifique développé par le Cerema et, le cas échéant, sur certains éléments susceptibles de faire l'objet d'une protection par brevet.

Le Cerema entend donc, d'ici la fin de l'année 2026, vendre des licences de marques à des entreprises de construction, à les accompagner dans leur dossier de reconnaissance du dispositif devant les assureurs et à leur permettre ainsi, in fine, de proposer à leurs clients finaux (particuliers notamment) le déploiement de cette solution.

1.3. Enjeux de structuration et passage à l'échelle

Au-delà des aspects techniques, le passage à une diffusion à plus grande échelle soulève plusieurs enjeux structurants :

- caractériser précisément les marchés adressables et d'identifier les cibles prioritaires (plan de développement commercial des licences) ;
- définir de manière claire et opposable le périmètre technique et méthodologique ouvrant droit à l'usage de la marque MACH Series ;
- structurer les relations avec les acteurs économiques concernés, en particulier les entreprises de travaux et les assureurs, qui jouent un rôle central à la fois dans le financement des sinistres, la prévention du risque et la prescription de solutions techniques.
- Identifier un modèle économique soutenable ;
- mettre en place une gouvernance garantissant la qualité, la maîtrise des risques et la crédibilité du dispositif dans la durée.

Dans ce contexte, le Cerema souhaite s'adjoindre les services d'un prestataire de conseil afin de définir un cadre économique, stratégique, technique et organisationnel robuste pour la mise sur le marché de licences de marque et de savoir-faire. Il s'agit également pour l'Etablissement de disposer d'une vision consolidée, objectivée et opérationnelle, permettant de sécuriser les choix stratégiques liés à la valorisation et au déploiement de MACH.

Le prestataire retenu interviendra sous accord de confidentialité et sera tenu à une obligation stricte de secret.

2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Le prestataire devra répondre aux enjeux cités ci-dessus et permettre au Cerema de définir un modèle économique robuste, soutenable, et réaliste permettant d'apprécier toutes les dimensions liées à la commercialisation du dispositif MACH.

Il lui sera demandé de s'appuyer sur une étude de cadrage général, mais peu opérationnelle, réalisée par un autre prestataire quelques années auparavant. Cette dernière devra notamment être prise en compte et analysée, afin d'en garder les éléments pertinents, d'évincer les éléments qui ne le sont plus, et de l'actualiser au regard de l'état du marché en 2026 et des avancées récentes du dossier en interne.

Les points essentiels attendus à propos de cette nouvelle étude sont les suivants :

- d'analyser précisément le potentiel de marché du dispositif MACH, son positionnement concurrentiel au regard des solutions existantes de traitement du retrait-gonflement des sols argileux (avantages/inconvénients)

de chacune) et de caractériser les principales cibles commerciales (assureurs, entreprises de travaux, particuliers propriétaires et autres acteurs pertinents) ;

- d'identifier les leviers techniques, économiques, marketing et organisationnels de nature à optimiser la commercialisation du dispositif, en précisant notamment les canaux de diffusion et les supports de communication pertinents, ainsi que les messages à destination des différentes cibles ;
- de préciser le périmètre technique et méthodologique du dispositif MACH ouvrant droit à l'usage de la marque « MACH Series », ainsi que les conditions d'exploitation associées ;
- d'évaluer la valeur économique de la marque déposée et du savoir-faire associé développé par le Cerema et de proposer différents scénarios de positionnement tarifaire ;
- de proposer des modalités de gouvernance, de contrôle qualité et d'accompagnement permettant de garantir la cohérence et la fiabilité du dispositif dans la durée ;
- d'élaborer plusieurs scénarios économiques et de proposer un modèle économique de déploiement commercial et marketing, incluant notamment le positionnement tarifaire et les modalités de diffusion du dispositif, permettant d'envisager un déploiement progressif à moyen terme et d'optimiser la vente de licences, tout en tenant compte des capacités de fourniture du Cerema ;
- de proposer un schéma de déploiement progressif du dispositif, pouvant notamment prévoir une phase pilote avant une diffusion à plus grande échelle ;
- d'identifier les principaux risques techniques, juridiques (hors propriété intellectuelle), marketing, économiques et organisationnels associés à la diffusion du dispositif et proposer des mesures permettant de les maîtriser.

L'étude devra ainsi permettre au Cerema, qui n'a pas l'habitude de commercialiser ce type de dispositif, d'être accompagné de manière très opérationnelle dans tous les composants permettant la mise sur le marché des licences MACH.